

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-145743

(43)公開日 平成10年(1998)5月29日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号
H 0 4 N	5/93
H 0 3 M	7/30
H 0 4 N	5/76
	7/24

F I		
H 0 4 N	5/93	Z
H 0 3 M	7/30	Z
H 0 4 N	5/76	B
	7/13	Z

審査請求 未請求 請求項の数22 O.L (全 29 頁)

(21)出願番号 特願平8-302900

(22)出願日 平成8年(1996)11月14日

(71)出願人 000005016
バイオニア株式会社
東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 後藤 利夫
埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ
イオニア株式会社総合研究所内

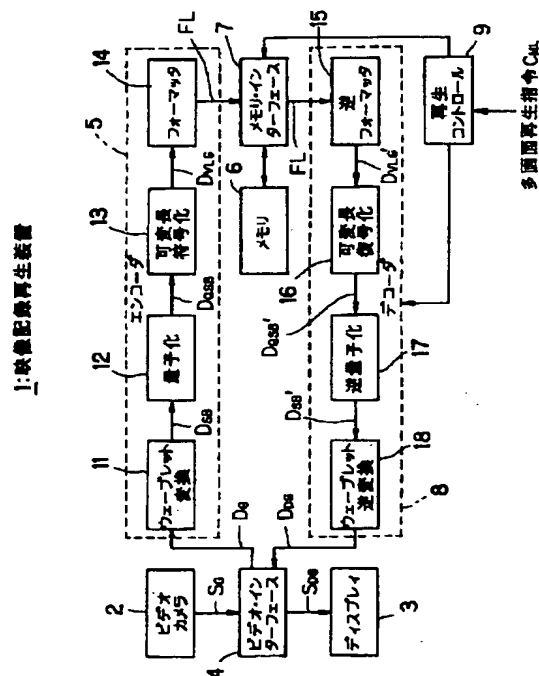
(74)代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像検索装置、画像検索方法及び画像検索プログラム記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】記憶媒体に記憶されている動画像を高速で検索して、頭出しを行う。

【解決手段】 入力映像の数である入力映像数Nに基づいて、データ分割数Mを決定し、複数の帯域に対応する符号化データのうち、少なくともデータ分割数Mに対応するデータ量を有する一又は複数の帯域に対応した符号化データを符号化データ記憶媒体から読み出し、読出工程により読み出された符号化データに基づいて復号化処理を行い、M個の入力信号についての復号化データを少なくとも一フレーム分の符号化データを記憶可能な記憶容量を有する復号化データ記憶媒体に記憶し、復号化データ記憶媒体に記憶された復号化データに基づいて一の画面を分割して複数の画像の表示を行い、外部から入力された選択制御信号に基づいて表示工程に表示された複数の画像のうち選択された一の画像を再生可能状態とするので、画面上に表示された複数の画像に基づいて、高速で記録動画像を一覧することができ、容易に頭出しが行える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気的あるいは光学的に書き込み、読み出し可能であるとともに、入力信号を複数の帯域に分割し、量子化し、符号化して得られる符号化データを複数の前記入力信号について記憶する符号化データ記憶手段と、
前記符号化データ記憶手段に記憶された前記入力信号の数である入力信号数Nに基づいて、データ分割数Mを決定する分割数決定手段と、
前記複数の帯域に対応する前記符号化データのうち、少なくとも前記データ分割数Mに対応するデータ量を有する一又は複数の帯域に対応した前記符号化データを前記記憶手段から読み出す読出手段と、
前記読出手段により読み出された前記符号化データに基づいて復号化処理を行い復号化データを出力する復号化手段と、
少なくとも一フレーム分の前記符号化データを記憶可能な記憶容量を有し、M個の前記入力信号についての前記復号化データを記憶する復号化データ記憶手段と、
前記復号化データ記憶手段に記憶された前記復号化データに基づいて一の画面を分割して複数の画像の表示を行う表示手段と、
外部から入力された選択制御信号に基づいて前記表示手段に表示された複数の画像のうち選択された一の画像を再生可能状態とする再生制御手段と、
を備えたことを特徴とする画像検索装置。

【請求項2】 請求項1記載の画像検索装置において、前記入力信号数Nが前記データ分割数Mより小さい場合に、前記復号化データ記憶手段の記憶領域をM分割したM分割記憶領域とし、N個の前記M分割記憶領域に前記復号化データを記憶するとともに、(M-N)個の前記M分割記憶領域にダミー復号化データを書き込むダミーデータ書込手段を備えたことを特徴とする画像検索装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2記載の画像検索装置において、前記入力信号数N及び前記符号化データ手段に記憶された前記符号化データの総記録時間Tに基づき、時間間隔EQを次式、
$$EQ = T / N$$

により算出する均等割り時間算出手段を備え、前記読出手段は、前記時間間隔EQに対応するデータ量で前記記憶手段中の前記符号化データをグループ化し、各グループを一の映像信号に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うことを特徴とする画像検索装置。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の画像検索装置において、前記読出手段は、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量で前記記憶手段中の前記符号化デ

ータをグループ化し、各グループを一の映像信号に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うことを特徴とする画像検索装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の画像検索装置において、前記読出手段は、前記記憶手段の記憶領域のうち、同一の前記入力信号に対応する記憶領域ををリング状に記憶領域が連続しているリング状記憶領域とみなすとともに、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量で前記リング状記憶領域中の前記符号化データを連続的に順次グループ化し、各グループを一の映像信号に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うことを特徴とする画像検索装置。

【請求項6】 請求項1乃至請求項5記載の画像検索装置において、前記符号化は、X階層2次元ウェーブレット変換処理であり(X:2以上の整数)、前記読出手段は、前記画面分割数Mが
$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、Zは、 $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第(3・(X-Z)+1)帯域までの(3・(X-Z)+1)個の帯域を構成する前記符号化データを読み出すことを特徴とする画像検索装置。

【請求項7】 請求項1乃至請求項5記載の画像検索装置において、前記符号化は、(2^X×2^X)画素を一のブロックとし(X:自然数)、(2^X×2^X)個の離散コサイン変換係数を生成する離散コサイン変換処理であり、前記記憶手段は、前記符号化により得られた1フレームの離散コサイン変換係数を予め設定した(3・X+1)個の帯域に分割して記憶し、前記読出手段は、前記画面分割数Mが
$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、Zは、 $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第(3・(X-Z)+1)帯域までの(3・(X-Z)+1)個の帯域を構成する前記符号化データを読み出すことを特徴とする画像検索装置。

【請求項8】 請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の画像検索装置において、前記符号化データ記憶手段及び前記復号化データ記憶手段は、半導体メモリにより構成されていることを特徴とする画像検索装置。

【請求項9】 入力映像を複数の帯域に分割し、量子化し、符号化し、電気的あるいは光学的に書き込み、読み出し可能な符号化データ記憶媒体に符号化データとして記憶させる符号化データ記憶工程と、前記入力映像の数である入力映像数Nに基づいて、データ分割数Mを決定する分割数決定工程と、

前記複数の帯域に対応する前記符号化データのうち、少なくとも前記データ分割数Mに対応するデータ量を有する一又は複数の帯域に対応した前記符号化データを前記符号化データ記憶媒体から読み出す読出工程と、前記読出工程により読み出された前記符号化データに基づいて復号化処理を行う復号化工程と、少なくとも一フレーム分の前記符号化データを記憶可能な記憶容量を有し、M個の前記入力信号についての前記復号化データを復号化データ記憶媒体に記憶する復号化データ記憶工程と、前記復号化データ記憶媒体に記憶された前記復号化データに基づいて一の画面を分割して複数の画像の表示を行う表示工程と、

外部から入力された選択制御指示に基づいて前記表示工程において表示された複数の画像のうち選択された一の画像を再生可能状態とする再生制御工程と、を備えたことを特徴とする画像検索方法。

【請求項10】 請求項9記載の画像検索方法において、

前記入力映像数Nが前記データ分割数Mより小さい場合に、前記復号化データ記憶媒体の記憶領域をM分割したM分割記憶領域とし、N個の前記M分割記憶領域に前記復号化データを記憶するとともに、(M-N)個の前記M分割記憶領域にダミー復号化データを書き込むダミーデータ書込工程を備えたことを特徴とする画像検索方法。

【請求項11】 請求項9又は請求項10記載の画像検索方法において、

前記入力映像数N及び前記符号化データ記憶媒体に記憶された前記符号化データの総記録時間Tに基づき、時間間隔EQを次式、

$$EQ = T / N$$

により算出する均等割り時間算出工程を備え、

前記読出工程は、前記時間間隔EQに対応するデータ量で前記符号化データ記憶媒体中の前記符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うことを特徴とする画像検索方法。

【請求項12】 請求項9乃至請求項11のいずれかに記載の画像検索方法において、

前記読出工程は、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量で前記符号化データ記憶媒体中の前記符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うことを特徴とする画像検索方法。

【請求項13】 請求項9乃至請求項11のいずれかに記載の画像検索方法において、

前記読出工程は、前記符号化データ記憶媒体の記憶領域のうち、同一の前記映像信号に対応する記憶領域ををリング状に記憶領域が連続しているリング状記憶領域とみ

なすとともに、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量で前記リング状記憶領域中の前記符号化データを連続的に順次グループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うことを特徴とする画像検索方法。

【請求項14】 請求項9乃至請求項13記載の画像検索方法において、

前記符号化は、X階層2次元ウェーブレット変換処理であり(X:2以上の整数)、

10 前記読出工程は、前記画面分割数Mが

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、Zは $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第(3・(X-Z)+1)帯域までの(3・(X-Z)+1)個の帯域を構成する前記符号化データを読み出すことを特徴とする画像検索方法。

【請求項15】 請求項9乃至請求項13記載の画像検索方法において、前記符号化は、(2^X×2^X)画素を一のブロックとし(X:自然数)、(2^X×2^X)個の離散コサイン変換係数を生成する離散コサイン変換処理であり、前記記憶工程は、前記符号化により得られた1フレームの離散コサイン変換係数を予め設定した(3・X+1)個の帯域に分割して記憶し、

前記読出工程は、前記画面分割数Mが

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、Zは $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第(3・(X-Z)+1)帯域までの(3・(X-Z)+1)個の帯域を構成する前記符号化データを読み出すことを特徴とする画像検索方法。

30

【請求項16】 画像検索をコンピュータにより行う画像検索プログラムを記憶した画像検索プログラム記憶媒体において、

入力映像を複数の帯域に分割し、量子化し、符号化し、電氣的あるいは光学的に書き込み、読み出し可能な符号化データ記憶媒体に符号化データとして記憶させ、

前記入力映像の数である入力映像数Nに基づいて、データ分割数Mを決定し、

前記複数の帯域に対応する前記符号化データのうち、少なくとも前記データ分割数Mに対応するデータ量を有する一又は複数の帯域に対応した前記符号化データを前記符号化データ記憶媒体から読み出し、

前記読出工程により読み出された前記符号化データに基づいて復号化処理を行い、

M個の前記入力信号についての前記復号化データを少なくとも一フレーム分の前記符号化データを記憶可能な記憶容量を有する復号化データ記憶媒体に記憶し、

前記復号化データ記憶媒体に記憶された前記復号化データに基づいて一の画面を分割して複数の画像の表示を行

50 い、

外部から入力された選択制御信号に基づいて前記表示工程に表示された複数の画像のうち選択された一の画像を再生可能状態とする、

画像検索プログラムを記憶したことを特徴とする画像検索プログラム記憶媒体。

【請求項 17】 請求項 9 記載の画像検索プログラム記憶媒体において、
前記入力映像数 N が前記データ分割数 M より小さい場合に、前記復号化データ記憶媒体の記憶領域を M 分割した M 分割記憶領域とし、 N 個の前記 M 分割記憶領域に前記復号化データを記憶するとともに、 $(M-N)$ 個の前記 M 分割記憶領域にダミー復号化データを書き込む、
画像検索プログラムを記憶したことを特徴とする画像検索プログラム記憶媒体。

【請求項 18】 請求項 16 又は請求項 17 記載の画像検索プログラム記憶媒体において、
前記入力映像数 N 及び前記符号化データ記憶媒体に記憶された前記符号化データの総記録時間 T に基づき、時間間隔 EQ を次式、

$$EQ = T / N$$

により算出し、

前記時間間隔 EQ に対応するデータ量で前記符号化データ記憶媒体中の前記符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う、
画像検索プログラムを記憶したことを特徴とする画像検索プログラム記憶媒体。

【請求項 19】 請求項 16 乃至請求項 18 のいずれかに記載の画像検索プログラム記憶媒体において、
外部より入力されたインターバル時間 t に対応するデータ量で前記符号化データ記憶媒体中の前記符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う、
画像検索プログラムを記憶したことを特徴とする画像検索プログラム記憶媒体。

【請求項 20】 請求項 16 乃至請求項 18 のいずれかに記載の画像検索プログラム記憶媒体において、
前記符号化データ記憶媒体の記憶領域のうち、同一の前記映像信号に対応する記憶領域ををリング状に記憶領域が連続しているリング状記憶領域とみなすとともに、外部より入力されたインターバル時間 t に対応するデータ量で前記リング状記憶領域中の前記符号化データを連続的に順次グループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う、
画像検索プログラムを記憶したことを特徴とする画像検索プログラム記憶媒体。

【請求項 21】 請求項 16 乃至請求項 20 記載の画像検索プログラム記憶媒体において、
前記符号化は、 X 階層 2 次元ウェーブレット変換処理であり (X : 2 以上の整数)、

前記画面分割数 M が

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、 Z は $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第 1 帯域から第 $(3 \cdot (X-Z) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X-Z) + 1)$ 個の帯域を構成する前記符号化データを読み出す、
画像検索プログラムを記憶したことを特徴とする画像検索プログラム記憶媒体。

【請求項 22】 請求項 16 乃至請求項 20 記載の画像検索プログラム記憶媒体において、
前記符号化は、 $(2^X \times 2^X)$ 画素を一のブロックとし (X : 自然数)、 $(2^X \times 2^X)$ 個の離散コサイン変換係数を生成する離散コサイン変換処理であり、
前記符号化により得られた 1 フレームの離散コサイン変換係数を予め設定した $(3 \cdot X + 1)$ 個の帯域に分割して記憶し、

前記画面分割数 M が

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、 Z は $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第 1 帯域から第 $(3 \cdot (X-Z) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X-Z) + 1)$ 個の帯域を構成する前記符号化データを読み出す、
画像検索プログラムを記憶したことを特徴とする画像検索プログラム記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像検索装置、画像検索方法及び画像検索プログラム記憶媒体に係り、特に画像データを圧縮した圧縮画像データに基づいて画像検索を行う画像検索装置、画像検索方法及び画像データを圧縮した圧縮画像データに基づいて画像検索を行うための画像検索プログラムを記憶した画像検索プログラム記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より動画像に対応する画像信号を記録するための記憶媒体として、磁気テープや光ディスクなどが用いられている。このような記憶媒体には、複数の動画像に対応する複数の画像信号が記録される場合があり、どのような動画像が記録されているかを確認するためには、記録した画像を記憶媒体の先頭側から順次早送り再生を行ったり、予め記憶媒体に記憶したインデックス情報 (各画像の記録先頭位置情報、時間情報など) に基づいて順次頭出し再生を行うことが一般的に行われていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の画像記憶媒体を用いて記憶状態を確認する方法では、記憶媒体を機械的に駆動して順次早送り (正方向ジャンプ) や巻き戻し (逆方向ジャンプ) を行って内容を確認しなくてはならず、確認のための時間及び手間がかかるという問題点

があった。

【0004】そこで本発明の目的は、記憶媒体に記憶されている動画を高速で検索して、頭出しを行うことが可能な画像検索装置、画像検索方法及び画像検索プログラムを記憶した画像検索プログラム記憶媒体を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、電気的あるいは光学的に書き込み、読み出し可能であるとともに、入力信号を複数の帯域に分割し、量子化し、符号化して得られる符号化データを複数の前記入力信号について記憶する符号化データ記憶手段と、前記符号化データ記憶手段に記憶された前記入力信号の数である入力信号数Nに基づいて、データ分割数Mを決定する分割数決定手段と、前記複数の帯域に対応する前記符号化データのうち、少なくとも前記データ分割数Mに対応するデータ量を有する一又は複数の帯域に対応した前記符号化データを前記記憶手段から読み出す読出手段と、前記読出手段により読み出された前記符号化データに基づいて復号化処理を行い復号化データを出力する復号化手段と、少なくとも一フレーム分の前記符号化データを記憶可能な記憶容量を有し、M個の前記入力信号についての前記復号化データを記憶する復号化データ記憶手段と、前記復号化データ記憶手段に記憶された前記復号化データに基づいて一の画面を分割して複数の画像の表示を行う表示手段と、外部から入力された選択制御信号に基づいて前記表示手段に表示された複数の画像のうち選択された一の画像を再生可能状態とする再生制御手段と、を備えて構成する。

【0006】請求項1記載の発明によれば、符号化データ記憶手段は、入力信号を複数の帯域に分割し、量子化し、符号化して得られる符号化データを複数の入力信号について記憶する。読出手段は、符号化データ記憶手段に記憶された入力信号の数である入力信号数Nに基づいて、データ分割数Mを決定する分割数決定手段と、複数の帯域に対応する符号化データのうち、少なくともデータ分割数Mに対応するデータ量を有する一又は複数の帯域に対応した符号化データを記憶手段から読み出す。

【0007】復号化手段は、読出手段により読み出された符号化データに基づいて復号化処理を行い復号化データを復号化データ記憶手段に出力する。復号化データ記憶手段は、M個の入力信号についての復号化データを記憶する。

【0008】表示手段は、復号化データ記憶手段に記憶された復号化データに基づいて一の画面を分割して複数の画像の表示を行う。これらの画像表示動作と並行して、再生制御手段は、外部から入力された選択制御信号に基づいて表示手段に表示された複数の画像のうち選択された一の画像を再生可能状態とする。

【0009】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発

明において、前記入力信号数Nが前記データ分割数Mより小さい場合に、前記復号化データ記憶手段の記憶領域をM分割したM分割記憶領域とし、N個の前記M分割記憶領域に前記復号化データを記憶するとともに、(M-N)個の前記M分割記憶領域にダミー復号化データを書き込むダミーデータ書込手段を備えて構成する。

【0010】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の作用に加えて、ダミーデータ記憶手段は、入力信号数Nがデータ分割数Mより小さい場合に、復号化データ記憶手段の記憶領域をM分割したM分割記憶領域とし、N個のM分割記憶領域に復号化データを記憶するとともに、(M-N)個のM分割記憶領域にダミー復号化データを書き込む。

【0011】請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2記載の発明において、前記入力信号数N及び前記符号化データ手段に記憶された前記符号化データの総記録時間Tに基づき、時間間隔EQを次式、

$$EQ = T / N$$

により算出する均等割り時間算出手段を備え、前記読出手段は、前記時間間隔EQに対応するデータ量で前記記憶手段中の前記符号化データをグループ化し、各グループを一の映像信号に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うように構成する。

【0012】請求項3記載の発明によれば、請求項1又は請求項2記載の発明の作用に加えて、均等割り時間算出手段は、入力信号数N及び符号化データ手段に記憶された符号化データの総記録時間Tに基づき、時間間隔EQを次式、

$$EQ = T / N$$

により算出する。

【0013】読出手段は、均等割り時間算出手段により算出された時間間隔EQに対応するデータ量で記憶手段中の符号化データをグループ化し、各グループを一の映像信号に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う。請求項4記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発明において、前記読出手段は、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量で前記記憶手段中の前記符号化データをグループ化し、各グループを一の映像信号に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うように構成する。

【0014】請求項4記載の発明によれば、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発明の作用に加えて、読出手段は、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量で記憶手段中の符号化データをグループ化し、各グループを一の映像信号に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う。

【0015】請求項5記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発明において、前記読出手段は、前記記憶手段の記憶領域のうち、同一の前記入力信号に対応する記憶領域ををリング状に記憶領域が連続し

ているリング状記憶領域とみなすとともに、外部より入力されたインターバル時間 t に対応するデータ量で前記リング状記憶領域中の前記符号化データを連続的に順次グループ化し、各グループを一の映像信号に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うように構成する。

【0016】請求項5記載の発明によれば、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発明の作用に加えて、読出手段は、記憶手段の記憶領域のうち、同一の入力信号に対応する記憶領域ををリング状に記憶領域が連続しているリング状記憶領域とみなすとともに、外部より入力されたインターバル時間 t に対応するデータ量でリング状記憶領域中の符号化データを連続的に順次グループ化し、各グループを一の映像信号に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う。

【0017】請求項6記載の発明は、請求項1乃至請求項5記載の発明において、前記符号化は、 X 階層2次元ウェーブレット変換処理であり ($X: 2$ 以上の整数)、前記読出手段は、前記画面分割数 M が

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、 Z は $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第 $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 個の帯域を構成する前記符号化データを読み出すように構成する。

【0018】請求項6記載の発明によれば、請求項1乃至請求項5記載の発明の作用に加えて、読出手段は、画面分割数 M が

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、 $X \geq Z \geq 1$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第 $(3 \cdot (X - Z + 1) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z + 1) + 1)$ 個の帯域を構成する符号化データを読み出す。

【0019】請求項7記載の発明は、請求項1乃至請求項5記載の発明において、前記符号化は、 $(2^X \times 2^X)$ 画素を一のブロックとし ($X: 2$ 以上の整数)、 $(2^X \times 2^X)$ 個の離散コサイン変換係数を生成する離散コサイン変換処理であり、前記記憶手段は、前記符号化により得られた1フレームの離散コサイン変換係数を予め設定した $(3 \cdot X + 1)$ 個の帯域に分割して記憶し、前記読出手段は、前記画面分割数 M が

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、 Z は $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第 $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 個の帯域を構成する前記符号化データを読み出すように構成する。

【0020】請求項7記載の発明によれば、請求項1乃至請求項5記載の発明の作用に加えて、記憶手段は、符

号化により得られた1フレームの離散コサイン変換係数を予め設定した X^2 個の帯域に分割して記憶し、読出手段は、画面分割数 M が

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、 $X \geq Z \geq 1$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第 $(3 \cdot (X - Z + 1) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z + 1) + 1)$ 個の帯域を構成する符号化データを読み出す。

10 【0021】請求項8記載の発明は、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の発明において、前記符号化データ記憶手段及び前記復号化データ記憶手段は、半導体メモリにより構成されているように構成する。請求項8記載の発明によれば、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の発明の作用に加えて、符号化データ記憶手段及び復号化データ記憶手段は、半導体メモリにより構成される。

【0022】請求項9記載の発明は、入力映像を複数の帯域に分割し、量子化し、符号化し、電氣的あるいは光学的に書き込み、読み出し可能な符号化データ記憶媒体に符号化データとして記憶させる符号化データ記憶工程と、前記入力映像の数である入力映像数 N に基づいて、データ分割数 M を決定する分割数決定工程と、前記複数の帯域に対応する前記符号化データのうち、少なくとも前記データ分割数 M に対応するデータ量を有する一又は複数の帯域に対応した前記符号化データを前記符号化データ記憶媒体から読み出す読出工程と、前記読出工程により読み出された前記符号化データに基づいて復号化処理を行う復号化工程と、少なくとも一フレーム分の前記符号化データを記憶可能な記憶容量を有し、 M 個の前記入力信号についての前記復号化データを復号化データ記憶媒体に記憶する復号化データ記憶工程と、前記復号化データ記憶媒体に記憶された前記復号化データに基づいて一の画面を分割して複数の画像の表示を行う表示工程と、外部から入力された選択制御指示に基づいて前記表示工程に表示された複数の画像のうち選択された一の画像を再生可能状態とする再生制御工程と、を備えるように構成する。

【0023】請求項9記載の発明によれば、符号化データ記憶工程は、入力映像を複数の帯域に分割し、量子化し、符号化し、電氣的あるいは光学的に書き込み、読み出し可能な符号化データ記憶媒体に符号化データとして記憶させる。分割数工程は、入力映像の数である入力映像数 N に基づいて、データ分割数 M を決定する。

【0024】読出工程は、複数の帯域に対応する符号化データのうち、少なくともデータ分割数 M に対応するデータ量を有する一又は複数の帯域に対応した符号化データを符号化データ記憶媒体から読み出す。復号化工程は、読出工程により読み出された符号化データに基づいて復号化処理を行う。

【0025】復号化データ記憶工程は、少なくとも一フレーム分の符号化データを記憶可能な記憶容量を有し、M個の入力信号についての復号化データを復号化データ記憶媒体に記憶する。表示工程は、復号化データ記憶媒体に記憶された復号化データに基づいて一の画面を分割して複数の画像の表示を行う。

【0026】再生制御工程は、外部から入力された選択制御指示に基づいて表示工程において表示された複数の画像のうち選択された一の画像を再生可能状態とする。請求項10記載の発明は、請求項9記載の発明において、前記入力映像数Nが前記データ分割数Mより小さい場合に、前記復号化データ記憶媒体の記憶領域をM分割したM分割記憶領域とし、N個の前記M分割記憶領域に前記復号化データを記憶するとともに、(M-N)個の前記M分割記憶領域にダミー復号化データを書き込むダミーデータ書込工程を備えるように構成する。

【0027】請求項10記載の発明によれば、請求項9記載の発明の作用に加えて、ダミーデータ書込工程は、入力映像数Nがデータ分割数Mより小さい場合に、復号化データ記憶媒体の記憶領域をM分割したM分割記憶領域とし、N個のM分割記憶領域に復号化データを記憶するとともに、(M-N)個のM分割記憶領域にダミー復号化データを書き込む。

【0028】請求項11記載の発明は、請求項9又は請求項10記載の発明において、前記入力映像数N及び前記符号化データ記憶媒体に記憶された前記符号化データの総記録時間Tに基づき、時間間隔EQを次式、 $EQ = T/N$

により算出する均等割り時間算出工程を備え、前記読出工程は、前記時間間隔EQに対応するデータ量で前記符号化データ記憶媒体中の前記符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うように構成する。

【0029】請求項11記載の発明によれば、請求項9又は請求項10記載の発明の作用に加えて、均等割り時間算出工程は、入力映像数N及び符号化データ記憶媒体に記憶された符号化データの総記録時間Tに基づき、時間間隔EQを次式、 $EQ = T/N$ により算出する。

【0030】読出工程は、均等割り時間算出工程において算出された時間間隔EQに対応するデータ量で符号化データ記憶媒体中の符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う。請求項12記載の発明は、請求項9乃至請求項11のいずれかに記載の発明において、前記読出工程は、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量で前記符号化データ記憶媒体中の前記符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行

うように構成する。

【0031】請求項12記載の発明によれば、請求項9乃至請求項11のいずれかに記載の発明の作用に加えて、読出工程は、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量で符号化データ記憶媒体中の符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う。

【0032】請求項13記載の発明は、請求項9乃至請求項11のいずれかに記載の発明において、前記読出工程は、前記符号化データ記憶媒体の記憶領域のうち、同一の前記映像信号に対応する記憶領域ををリング状に記憶領域が連続しているリング状記憶領域とみなすとともに、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量で前記リング状記憶領域中の前記符号化データを連続的に順次グループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うように構成する。

【0033】請求項13記載の発明によれば、請求項9乃至請求項11のいずれかに記載の発明の作用に加えて、読出工程は、符号化データ記憶媒体の記憶領域のうち、同一の映像信号に対応する記憶領域ををリング状に記憶領域が連続しているリング状記憶領域とみなすとともに、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量でリング状記憶領域中の符号化データを連続的に順次グループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う。

【0034】請求項14記載の発明は、請求項9乃至請求項13記載の発明において、前記符号化は、X階層2次元ウェーブレット変換処理であり(X:2以上の整数)、前記読出工程は、前記画面分割数Mが $4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$

(ただし、Zは $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第 $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 個の帯域を構成する前記符号化データを読み出すように構成する。

【0035】請求項14記載の発明によれば、請求項9乃至請求項13記載の発明の作用に加えて、読出工程は、画面分割数Mが

$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$

(ただし、 $X \geq Z \geq 1$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第 $(3 \cdot (X - Z + 1) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z + 1) + 1)$ 個の帯域を構成する符号化データを読み出す。

【0036】請求項15記載の発明は、請求項9乃至請求項13記載の発明において、前記符号化は、 $(2^X \times 2^X)$ 画素を一のブロックとし(X:自然数)、 $(2^X \times 2^X)$ 個の離散コサイン変換係数を生成する離散コサイン変換処理であり、前記記憶工程は、前記符号化により

得られた1フレームの離散コサイン変換係数を予め設定した $(3 \cdot X + 1)$ 個の帯域に分割して記憶し、前記読出工程は、前記画面分割数Mが

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、Zは、 $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第 $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 個の帯域を構成する前記符号化データを読み出すように構成する。

【0037】請求項15記載の発明によれば、請求項9乃至請求項13記載の発明の作用に加えて、記憶工程は、符号化により得られた1フレームの離散コサイン変換係数を予め設定した X^2 個の帯域に分割して記憶し、読出工程は、画面分割数Mが

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、 $X \geq Z \geq 1$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第 $(3 \cdot (X - Z + 1) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z + 1) + 1)$ 個の帯域を構成する符号化データを読み出す。

【0038】請求項16記載の発明は、画像検索をコンピュータにより行う画像検索プログラムを記憶した画像検索プログラム記憶媒体において、入力映像を複数の帯域に分割し、量子化し、符号化し、電気的あるいは光学的に書き込み、読み出し可能な符号化データ記憶媒体に符号化データとして記憶させ、前記入力映像の数である入力映像数Nに基づいて、データ分割数Mを決定し、前記複数の帯域に対応する前記符号化データのうち、少なくとも前記データ分割数Mに対応するデータ量を有する一又は複数の帯域に対応した前記符号化データを前記符号化データ記憶媒体から読み出し、前記読出工程により読み出された前記符号化データに基づいて復号化処理を行い、M個の前記入力信号についての前記復号化データを少なくとも一フレーム分の前記符号化データを記憶可能な記憶容量を有する復号化データ記憶媒体に記憶し、前記復号化データ記憶媒体に記憶された前記復号化データに基づいて一の画面を分割して複数の画像の表示を行い、外部から入力された選択制御信号に基づいて前記表示工程に表示された複数の画像のうち選択された一の画像を再生可能状態とする、画像検索プログラムを記憶して構成する。

【0039】請求項16記載の発明によれば、画像検索プログラム記憶媒体に記憶されている画像検索プログラムに基づいて画像検索をコンピュータにより行うことにより、入力映像を複数の帯域に分割し、量子化し、符号化し、電気的あるいは光学的に書き込み、読み出し可能な符号化データ記憶媒体に符号化データとして記憶させ、入力映像の数である入力映像数Nに基づいて、データ分割数Mを決定し、複数の帯域に対応する符号化データのうち、少なくともデータ分割数Mに対応するデータ

量を有する一又は複数の帯域に対応した符号化データを符号化データ記憶媒体から読み出し、読出工程により読み出された符号化データに基づいて復号化処理を行い、M個の入力信号についての復号化データを少なくとも一フレーム分の符号化データを記憶可能な記憶容量を有する復号化データ記憶媒体に記憶し、復号化データ記憶媒体に記憶された復号化データに基づいて一の画面を分割して複数の画像の表示を行い、外部から入力された選択制御信号に基づいて表示工程に表示された複数の画像のうち選択された一の画像を再生可能状態とする。

【0040】請求項17記載の発明は、請求項16記載の発明において、前記入力映像数Nが前記データ分割数Mより小さい場合に、前記復号化データ記憶媒体の記憶領域をM分割したM分割記憶領域とし、N個の前記M分割記憶領域に前記復号化データを記憶するとともに、 $(M - N)$ 個の前記M分割記憶領域にダミー復号化データを書き込む、画像検索プログラムを記憶して構成する。

【0041】請求項17記載の発明によれば、請求項16記載の発明の作用に加えて、画像検索プログラムに基づいて画像検索を行うことにより、入力映像数Nがデータ分割数Mより小さい場合に、復号化データ記憶媒体の記憶領域をM分割したM分割記憶領域とし、N個のM分割記憶領域に復号化データを記憶するとともに、 $(M - N)$ 個のM分割記憶領域にダミー復号化データを書き込む。

【0042】請求項18記載の発明は、請求項16又は請求項17記載の発明において、前記入力映像数N及び前記符号化データ記憶媒体に記憶された前記符号化データの総記録時間Tに基づき、時間間隔EQを次式、 $EQ = T / N$

により算出し、前記時間間隔EQに対応するデータ量で前記符号化データ記憶媒体中の前記符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う、画像検索プログラムを記憶して構成する。

【0043】請求項18記載の発明によれば、請求項16又は請求項17記載の発明の作用に加えて、画像検索プログラムに基づいて画像検索を行うことにより、入力映像数N及び符号化データ記憶媒体に記憶された符号化データの総記録時間Tに基づき、時間間隔EQを次式、 $EQ = T / N$

により算出し、時間間隔EQに対応するデータ量で符号化データ記憶媒体中の符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う。

【0044】請求項19記載の発明は、請求項16乃至請求項18のいずれかに記載の発明において、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量で前記符号化データ記憶媒体中の前記符号化データをグルー

ブ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う、画像検索プログラムを記憶して構成する。

【0045】請求項19記載の発明によれば、請求項16乃至請求項18のいずれかに記載の発明の作用に加えて、画像検索プログラムに基づいて画像検索を行うことにより、インターバル時間 t に対応するデータ量で符号化データ記憶媒体中の符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う。

【0046】請求項20記載の発明は、請求項16乃至請求項18のいずれかに記載の発明において、前記符号化データ記憶媒体の記憶領域のうち、同一の前記映像信号に対応する記憶領域ををリング状に記憶領域が連続しているリング状記憶領域とみなすとともに、外部より入力されたインターバル時間 t に対応するデータ量で前記リング状記憶領域中の前記符号化データを連続的に順次グループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う、画像検索プログラムを記憶して構成する。請求項20記載の発明によれば、請求項16乃至請求項18のいずれかに記載の発明の作用に加えて、画像検索プログラムに基づいて画像検索を行うことにより、符号化データ記憶媒体の記憶領域のうち、同一の映像信号に対応する記憶領域ををリング状に記憶領域が連続しているリング状記憶領域とみなすとともに、インターバル時間 t に対応するデータ量でリング状記憶領域中の符号化データを連続的に順次グループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行う。

【0047】請求項21記載の発明は、請求項16乃至請求項20記載の発明において、前記符号化は、 X 階層2次元ウェーブレット変換処理であり（ X ：2以上の整数）、前記画面分割数 M が

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

（ただし、 Z は $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数）

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第 $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 個の帯域を構成する前記符号化データを読み出す、画像検索プログラムを記憶して構成する。

【0048】請求項21記載の発明によれば、請求項16乃至請求項20記載の発明の作用に加えて、画像検索プログラムに基づいて画像検索を行うことにより、画面分割数 M が

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

（ただし、 $X \geq Z \geq 1$ を満たす整数）

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第 $(3 \cdot (X - Z + 1) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z + 1) + 1)$ 個の帯域を構成する符号化データを読み出す。

【0049】請求項22記載の発明は、請求項16乃至

請求項20記載の発明において、前記符号化は、 $(2^X \times 2^X)$ 画素を一のブロックとし（ X ：自然数）、 $(2^X \times 2^X)$ 個の離散コサイン変換係数を生成する離散コサイン変換処理であり、前記符号化により得られた1フレームの離散コサイン変換係数を予め設定した $(3 \cdot X + 1)$ 個の帯域に分割して記憶し、前記画面分割数 M が

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

（ただし、 Z は $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数）

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第

10 $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 個の帯域を構成する前記符号化データを読み出す、画像検索プログラムを記憶して構成する。

【0050】請求項22記載の発明によれば、請求項16乃至請求項20記載の発明の作用に加えて、画像検索プログラムに基づいて画像検索を行うことにより、符号化により得られた1フレームの離散コサイン変換係数を予め設定した X^2 個の帯域に分割して記憶し、画面分割数 M が

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

20 （ただし、 $X \geq Z \geq 1$ を満たす整数）

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第

$(3 \cdot (X - Z + 1) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z + 1) + 1)$ 個の帯域を構成する符号化データを読み出す。

【0051】

【発明の実施の形態】次に図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

第1実施形態

1) 映像記録再生装置の構成

30 図1にサブバンド符号化の方法としてウェーブレット変換を用いた第1実施形態としての映像記録再生装置の概要構成ブロック図を示す。

【0052】映像記録再生装置1は、大別すると、被撮像対象を撮像して画像信号SGとして出力するビデオカメラ2と、復号画像信号SDGに基づいて各種表示を行うディスプレイ3と、ビデオカメラ2から入力された画像信号SGをITU-R Rec. 601として知られる4:2:2フォーマットを有する画像データDGに変換して後述のエンコーダ5に出力するとともに、後述のデコーダ8から出力された復号画像データDDGを復号画像信号SDGに変換してディスプレイ3に出力するビデオインターフェース4と、ビデオインターフェースを介して入力された画像データをウェーブレット変換してフレームデータFLを出力するエンコーダ5と、フレームデータFLを記憶するメモリ6と、エンコーダ4が出力したフレームデータFLをメモリ6に書き込むとともに、メモリ6から読み出したフレームデータFLを後述のデコーダ8に出力するメモリインターフェース部7と、メモリインターフェース部7を介してメモリ6から読み出されたフレームデータFLを復号化して復号画像データDDG

を出力するデコーダ8と、外部からの指示に基づいて各種再生制御を行う再生コントロール部9と、を備えて構成されている。

【0053】この場合において、メモリ6は、電氣的あるいは光学的に書き込み、あるいは、読出可能な機械駆動部分を有しないメモリを用いて構成され、例えば、フラッシュメモリなどの半導体メモリを用いて構成されている。エンコーダ5は、入力された画像データDGをウェーブレット変換してサブバンド画像データDSBとして出力するウェーブレット変換部11と、サブバンド画像データDSBを量子化して複数の量子化サブバンドデータDQSBを出力する量子化部12と、量子化サブバンドデータDQSBを2次元ハフマン符号化して符号化画像データDVLGとして出力する可変長符号化部13と、複数の符号化画像データDVLGをまとめて所定のフォーマット(図5参照)を有するフレームデータFLとして出力するフォーマッタ部14と、を備えて構成されている。

【0054】デコーダ8は、入力されたフレームデータFLの逆フォーマッティングを行い複数の可変長復号化画像データDVLG'として出力する逆フォーマッタ部15と、複数の可変長復号化画像データDVLG'をそれぞれ2次元ハフマン復号化し、複数の量子化復号画像データDQSB'を出力する可変長復号化部16と、複数の量子化復号画像データを逆量子化して逆量子化画像データDSB'として出力する逆量子化部17と、逆量子化画像データDSB'を逆ウェーブレット変換して復号画像データDDGを出力するウェーブレット逆変換部18と、を備えて構成されている。

【0055】2) エンコーダの動作

ここで、より具体的なエンコーダ5の動作について説明する。まず、ウェーブレット変換部11の概要動作(3階層2次元ウェーブレット変換)について図2及び図3を参照して説明する。

【0056】3階層2次元ウェーブレット変換は、図2に示すように、第1の方向(図2では水平方向)に1次元のサブバンド分割を行い、さらに第2の方向(図2では垂直方向)に1次元のサブバンド分割を行うという処理を、最も低域のサブバンドデータLL1(LL2)に再帰的に適用することによって実現できる。

【0057】図2において、符号「L」及び符号「H」は、ウェーブレット理論に基づいて設計されたクアドラチャミラーフィルタ(QMF)あり、符号「L」は低域通過フィルタを表し、符号「H」は高域通過フィルタを表している。この場合において、低域通過フィルタL及び高域通過フィルタHのインパルス応答をそれぞれ1

(n)及びh(n)とすると、

$$h(n) = (-1)^{(1-n)} \cdot 1 \cdot (1-n)$$

の関係を有している。

【0058】また符号「↓2」は、1/2サブサンプリングを表している。さらに1対の「L↓2」及び「H↓

2」は分割フィルタ対を構成している。次にウェーブレット変換部11の詳細動作を説明する。

a) 第1階層

入力された画像データDGを水平方向にサブバンド分割を行い、図3(a)に示すように、第1フレームメモリ上に低域信号及び高域信号に分割する。

【0059】次に第1フレームメモリ上のデータに基づいて、垂直方向にサブバンド分割を行い、図3(b)に示すように、第2フレームメモリ上にサブバンドデータLL1、DSB7、DSB8、DSB9の4つのサブバンドデータに分割する。

b) 第2階層

続いて、サブバンドデータLL1、DSB7、DSB8、DSB9のうち最も低域のサブバンドデータLL1を水平方向にサブバンド分割し、図3(c)に示すように、第1フレーム上で低域信号及び高域信号に分割する。

【0060】次に第1フレームメモリ上のサブバンドデータLL1に基づいて垂直方向にサブバンド分割を行い、図3(d)に示すように、第2フレーム上のサブバンドデータLL1に対応する領域にサブバンドデータLL2、DSB4、DSB5、DSB6の4つのサブバンドデータに分割する。

c) 第3階層

同様に、サブバンドデータLL2、DSB4、DSB5、DSB6のうち最も低域のサブバンドデータLL2を水平方向にサブバンド分割し、図3(e)に示すように、第1フレーム上で低域信号及び高域信号に分割する。

【0061】次に第1フレームメモリ上のサブバンドデータLL2に対応する領域上のデータに基づいて垂直方向にサブバンド分割を行い、図3(f)に示すように、第2フレーム上のサブバンドデータLL2に対応する領域にサブバンドデータDSB0、DSB1、DSB2、DSB3の4つのサブバンドデータに分割する。

【0062】これらの第1階層～第3階層の2次元ウェーブレット変換を行うことにより入力された画像データDGは、サブバンドデータDSB0～DSB9の10個のサブバンドデータに分割される。これらのサブバンドデータDSB0～DSB9はサブバンド画像データDSBを構成する。

【0063】このようにして画像データDGをウェーブレット変換することにより得られたサブバンド画像データDSB(=サブバンドデータDSB0～DSB9)は量子化部12に出力される。サブバンド画像データDSBは量子化部12により量子化され、各サブバンドデータDSB0、DSB1、…、DSB8、DSB9に対応する複数の量子化サブバンドデータDQSBとして可変長符号化部13に出力される。

【0064】可変長符号化部13は、複数の量子化サブバンドデータDQSBを2次元ハフマン符号化し、複数の可変長符号化画像データDVLGとしてフォーマッタ部14に出力する。フォーマッタ部14は、入力された複数の

の可変長符号化画像データDVLGをまとめて所定のフォーマットを有するフレームデータFLとしてメモリインターフェース部7を介してメモリ6に出力する。

【0065】3) メモリの物理フォーマット

図4にメモリの物理フォーマットを示す。メモリ6は、大別すると、画像シークエンスのファイル名、当該画像シークエンスに対応するファイルのスタートセクタ番号、当該画像シークエンスに対応するファイルのエンドセクタ番号、当該ファイルのファイルサイズ、記録時間などのディレクトリ情報を記憶するディレクトリ領域6Aと、フレームデータFLを記憶するプログラム領域6Bとを備えて構成されており、ディレクトリ領域6Aを参照することにより、メモリ6内に記録されている画像シークエンス数、各画像シークエンスの先頭位置及び記録時間などが分かることとなる。

【0066】より詳細には、メモリ6は、N個のセクタ(例えば、各セクタは2048バイトで構成)で構成されており、ディレクトリ領域6Aは第0セクタ(図中、セクタ0と表記)SC0が割り当てられ、プログラム領域6Bは第1セクタ(図中、セクタ1と表記)SC1～第Nセクタ(図中、セクタNと表記)のN個のセクタが割り当てられている。

【0067】さらに実際の符号化画像データDEGは、フレームに対応するフレームデータ単位でプログラム領域6Bに格納され、各フレームデータFL1～FLNは各フレームデータFL1、…、FLNの先頭検出を容易とするため、必ず、各セクタSC1～SCNの先頭からデータが書き込まれ、当該フレームデータに対応する最後のセクタのデータが存在しない領域にはダミーデータとしてのゼロデータが書き込まれる。

【0068】より具体的には、第1フレームデータFL1は、第1セクタSC1の先頭からデータが記録され、第nセクタSCnの途中まで記録され、第nセクタの残りの部分にはゼロデータがダミーデータとして書き込まれることとなる。そして次の第(n+1)セクタSC(n+1)の先頭から第2フレームデータが書き込まれることとなる。

【0069】4) フレームデータの構成

図5にフレームデータFLのデータ構成図を示す。フレームデータFLは、大別すると、インデックス情報部30と、画像データ部31と、を備えて構成されている。

【0070】インデックス情報部30は、フレームデータの先頭を表すSOF(Start Of Frame)データ32と、フレーム番号(Frame No.)をフレーム番号データ33と、当該フレームの総バイト数を表すフレームバイト数カウントデータ34と、当該フレームにおけるサブバンドSB0のバイト数を表すサブバンドSB0バイト数カウントデータ35と、当該フレームにおけるサブバンドSB0からサブバンドSB3までの4つのサブバンドデータの総バイト数を表すサブバンドSB3バイト数カ

ウントデータ36と、当該フレームにおけるサブバンドSB0からサブバンドSB6までの7つのサブバンドデータの総バイト数を表すサブバンドSB6バイト数カウントデータ37と、を備えて構成されている。

【0071】画像データ部31は、各サブバンド毎の輝度信号(Y)成分データ、R-Y色差信号成分データ及びB-Y色差信号成分データを備えて構成されており、より具体的には、サブバンドSB0の輝度信号成分に対応する輝度信号(Y)成分データSB0Y、サブバンドSB0のR-Y色差信号成分に対応するR-Y色差信号成分データSB0R、サブバンドSB0のB-Y色差信号成分に対応するB-Y色差信号成分データSB0B、サブバンドSB1の輝度信号(Y)成分データSB1Y、…、サブバンドSB9の輝度信号成分に対応する輝度信号(Y)成分データSB9Y、サブバンドSB9のR-Y色差信号成分に対応するR-Y色差信号成分データSB9R及びサブバンドSB9のB-Y色差信号成分に対応するB-Y色差信号成分データSB9Bを備えて構成されている。

【0072】ここで、輝度信号(Y)成分データとして、サブバンドSB1の輝度信号(Y)成分データSB1Yを例として説明する。輝度信号(Y)成分データSB1Yは、当該サブバンドSB1の先頭であることを表すSOS(Start Of Subband)データ40と、当該サブバンドSB1の量子化ステップ幅(Q Value)を表すQ値データ41と、当該サブバンドSB1のバイト数を表すサブバンドバイト数カウントデータ42と、2次元ハフマン符号化されたサブバンドのデータであるハフマン符号化データ43と、を備えて構成されている。

【0073】5) デコーダの動作

ここで、具体的なデコーダ8の動作について説明する。まず、再生コントロール部9に再生指令が入力されると、メモリインターフェース部7は、メモリ6から再生指令に対応するフレームデータFLを読み出し、順次デコーダ8の逆フォーマット部15に出力する。

【0074】逆フォーマット部15は、フレームデータFLから各サブバンドに相当する複数の符号化画像データDVLG'を生成して可変長復号化部16に出力する。可変長復号化部16は、符号化画像データDVLG'の2次元ハフマン復号化をおこない、各サブバンドデータDSB0、DSB1、…、DSB8、DSB9に対応する複数の量子化サブバンドデータDQSB'を逆量子化部に出力する。

【0075】逆量子化部17は、量子化サブバンドデータDQSB'の逆量子化を行い、逆量子化画像データDSB'としてウェーブレット逆変換部18に出力する。ウェーブレット逆変換部18は、入力された逆量子化画像データDSB'を逆ウェーブレット変換して復号画像データDDGとしてビデオインターフェース部4に出力する。

【0076】6) ウェーブレット逆変換部の動作

次にウェーブレット逆変換部18の概要動作(3階層2

次元ウェーブレット逆変換)について図6及び図7を参照して説明する。3階層2次元ウェーブレット逆変換は、図6に示すように、第1の方向(図6では垂直方向)に1次元のサブバンド合成を行い、さらに第2の方向(図6では水平方向)に1次元のサブバンド合成を行うという処理を行い、さらに二つの合成結果を順次再合成することによって実現できる。

【0077】図6において、符号「L」及び符号「H」は、ウェーブレット理論に基づいて設計されたクアドラチャミラーフィルタ(QMF)あり、符号「L」は低域通過フィルタを表し、符号「H」は高域通過フィルタを表している。この場合においても、低域通過フィルタL及び高域通過フィルタHのインパルス応答をそれぞれ1(n)及びh(n)とすると、

$$h(n) = (-1)^{(1-n)} 1(1-n)$$
 の関係を有している。

【0078】また符号「↑2」は、2倍アップサンプリングを表している。さらに1対の「↑2L」及び「↑2H」は合成フィルタ対を構成している。次にウェーブレット逆変換部18の詳細動作を説明する。

a) 第3階層

サブバンドデータDSB0'とサブバンドデータDSB1'とは、第3階層第1垂直方向合成フィルタ対によって第2フレームメモリFM2上で低域信号に合成される。

【0079】一方、サブバンドデータDSB2'とサブバンドデータDSB3'とは、第3階層第2垂直合成フィルタ対によって第2フレームメモリFM2上で高域信号に合成される。サブバンドデータDSB0'及びサブバンドデータDSB1'の垂直方向合成結果である低域信号並びにサブバンドデータDSB2'及びサブバンドデータDSB3'の垂直方向合成結果である高域信号は、第3階層水平合成フィルタ対によってサブバンドデータLL2'として、第1フレームメモリFM1上の対応する領域に合成される。

【0080】b) 第2階層

サブバンドデータLL2'とサブバンドデータDSB4'とは、第2階層第1垂直方向合成フィルタ対によって第2フレームメモリFM2上で低域信号に合成される。

【0081】一方、サブバンドデータDSB5'とサブバンドデータDSB6'とは、第2階層第2垂直方向合成フィルタ対によって第2フレームメモリFM2上で高域信号に合成される。サブバンドデータLL2'及びサブバンドデータDSB4'の垂直方向合成結果である低域信号並びにサブバンドデータDSB5'及びサブバンドデータDSB6'の垂直方向合成結果である高域信号は第2階層水平合成フィルタ対によってサブバンドデータLL1'として、第1フレームメモリFM1上の対応する領域に合成される。

【0082】c) 第1階層

サブバンドデータLL1'とサブバンドデータDSB7'と

は、第1階層第1垂直方向合成フィルタ対によって第2フレームメモリFM2上で低域信号に合成される。

【0083】一方、サブバンドデータDSB8'とサブバンドデータDSB9'とは、第1階層第2垂直方向合成フィルタ対によって第2フレームメモリFM2上で高域信号に合成される。サブバンドデータLL1'及びサブバンドデータDSB7'の垂直方向合成結果である低域信号並びにサブバンドデータDSB8'及びサブバンドデータDSB9'の垂直方向合成結果である高域信号は第1階層水平合成フィルタ対によって復号画像データDDGとして、第1フレームメモリFM1上に合成されることとなる。

【0084】そして復号画像データDDGはビデオインターフェース部4を介してD/A変換されて画像信号SDGとされ、ディスプレイ3に出力される。この結果、ディスプレイ3の画面上には画像が表示されることとなる。

7) 多画面動画再生処理

次に一つの画面上にメモリ6の異なる領域に格納された複数の動画データに基づいた複数の動画再生、いわゆる、多画面動画再生処理について説明する。

【0085】図8に多画面動画再生処理(図では、4画面動画再生時)におけるメモリ6のデータ格納状態と物理フォーマットの関係を示す。通常再生時と同様に、ディレクトリ領域6Aには、画像シークエンスのファイル名、当該画像シークエンスに対応するファイルのスタートセクタ番号、当該画像シークエンスに対応するファイルのエンドセクタ番号、当該ファイルのファイルサイズ、記録時間などのディレクトリ情報が記憶されている。

【0086】また、プログラム領域6Bには、4つの画像シークエンスに対応する4つのファイルが格納されている。第1画像シークエンスはセクタ1からセクタKの範囲に記憶されており、第2画像シークエンスはセクタ(K+1)からセクタLの範囲に記憶されており、第3画像シークエンスはセクタ(L+1)からセクタMの範囲に記憶されており、第4画像シークエンスはセクタ(M+1)からセクタNの範囲に記憶されている。

【0087】この場合において、セクタK、L、M、Nにおいては、データが記憶されていない部分にはゼロデータが記憶されている。多画面動画再生においては、図6に示したウェーブレット逆変換においてサブバンドの合成を途中で打ち切ることにより、少ない画素数(元の画面の全画素数の1/4、1/16、1/64)で再生画像を直接ディスプレイ3の画面上に表示することで可能となる。

【0088】サブバンド合成に用いるサブバンドデータ数によって得られる再生画像の画素数は以下の通りとなる。

① サブバンドデータDSB0~DSB9を用いる場合: 全画

素

② サブバンドデータDSB0～DSB6を用いる場合：全画素数の1/4

③ サブバンドデータDSB0～DSB3を用いる場合：全画素数の1/16

④ サブバンドデータDSB0のみを用いる場合：全画素数の1/64

すなわち、ウェーブレット逆変換において、第3階層、第2階層及び第1階層の3階層全ての合成を行って表示を行えば、全画素表示が行える。

【0089】また、第3階層及び第2階層のみの合成を行って表示を行えば、全画素の1/4の画素数の表示が行え、全画素表示が可能なディスプレイ画面上には4画面同時表示（4分割表示）が行える。さらに第3階層のみの合成を行って表示を行えば、全画素の1/16の画素数の表示が行え、全画素表示が可能なディスプレイ画面上には16画面同時表示（16分割表示）が行える。

【0090】さらにまた、合成を行わず、サブバンドデータDSB0のみを用いて表示を行えば、全画素の1/64の画素数の表示が行え、全画素表示が可能なディスプレイ画面上には64画面同時表示（64分割表示）が行える。

8) 多画面動画検索処理

次に多画面動画再生を用いて画像の高速検索処理について説明する。

【0091】図9に多画面動画再生を用いた画像高速検索処理フローチャートを示す。再生コントロール部9は、メモリ6のディレクトリ領域6Aに必要に応じて格納されている頭出し情報を使用するか否かを判別する

（ステップS1）。ステップS1の判別において、頭出し情報を使用しない場合には（ステップS1；No）、後述するステップS7に移行し、時間均等割り再生モードあるいはインターバル再生モードに移行する。

a) 頭出し情報再生モード

ステップS1の判別において、頭出し情報を使用する場合には（ステップS1；Yes）、頭出し再生モードに移行し、メモリ6のディレクトリ領域6Aに格納されている頭出し情報数Nを取得する（ステップS2）。

【0092】続いて、頭出し情報数Nに基づいて画面分割数Mを確定し（ステップS3）、多画面動画再生（頭出し情報再生モード）を行う（ステップS4）。図10に多画面動画再生処理フローチャートを示す。より詳細には図10に示すように、頭出し情報数Nが最大画面分割数＝64（画面）以上であるか否かを判別する（ステップS21）。

【0093】ステップS21の判別において、頭出し情報数Nが最大画面分割数＝64（画面）未満である場合には（ステップS21；No）、Nに応じて画面分割数Mを確定し（ステップS22）、メモリインターフェース部7及びデコーダ8に通知するとともに、処理をステップS24に移行する。

【0094】より詳細には、画素数変換処理などを行うことによる処理時間がかかるのを防止し、処理を簡素化すべく、予め設定した画面分割数を1（画面）、4（画面）、16（画面）、64（画面）の4種類とし、画面分割数Mを頭出し情報数Nを越え、かつ、最小の画面数に設定する。

【0095】例えば、頭出し情報数N＝3である場合には画面分割数M＝4（画面）、頭出し情報数N＝32である場合には画面分割数M＝64に設定する。ステップS21の判別において、頭出し情報数Nが最大画面分割数64以上である場合には（ステップS21；Yes）、画面分割数Mを、

M＝64

とし、メモリインターフェース部7及びデコーダ8に通知するとともに、頭出し情報数Nを、

N＝64

と再設定する（ステップS23）。

【0096】次に表示用カウンタXを、

X＝1

に設定する（ステップS24）。続いて画面分割数に応じてX番目の画像シーケンスについて必要なサブバンドデータを抽出する（ステップS25）。

【0097】より詳細には、メモリインターフェース部7は、再生コントロール部9から画面分割数Mが通知されると、メモリ6上のディレクトリ領域6Aから画像シーケンスのスタートセクタ番号を参照してフレームデータFL（あるいはフレームデータFLの一部）を読み出す。

【0098】より具体的には、フレームデータの先頭を表すSOF（Start Of Frame）データ32と、フレーム番号（Frame No.）をフレーム番号データ33、当該フレームの総バイト数を表すフレームバイト数カウンタデータ34並びにサブバンドSB0バイト数カウンタデータ35、サブバンドSB3バイト数カウンタデータ36あるいはサブバンドSB6バイト数カウンタデータ37のうちから画面分割数Mに対応するいずれかのデータを参照して、必要なサブバンドデータを読み出す。

【0099】例えば、画面分割数M＝4の場合には、メモリインターフェース部7は、画面分割数M＝4に対応するサブバンドSB6バイト数カウンタデータ37を読み出して参照し、対応するフレームデータFLからサブバンドSB0からサブバンドSB5までの7つのサブバンドデータを読み出し、順次デコーダ8の逆フォーマッタ部15に出力する。

【0100】次にデコーダ8は、逆フォーマッタ部15による逆フォーマッティング、可変長復号化部16による2次元ハフマン復号化、逆量子化部17による逆量子化及びウェーブレット逆変換部18による逆ウェーブレット変換を行う（ステップS26）。

【0101】より詳細には、逆フォーマッタ部15は、

サブバンドS B0〜サブバンドS B S B6に相当する複数の符号化画像データDVLG'を生成して可変長復号化部16に出力する。可変長復号化部16は、符号化画像データDVLG'の2次元ハフマン復号化をおこない、複数の量子化復号画像データDQSB'を逆量子化部17に出力する。

【0102】逆量子化部17は、複数の量子化復号画像データを逆量子化して復号サブバンド画像データDSB'として逆ウェーブレット変換部18に出力する。逆ウェーブレット変換部18は、サブバンドS B0からサブバンドS B6までの7つのサブバンドデータに対応する復号サブバンド画像データDSB'を逆ウェーブレット変換して復号画像データDDGをビデオインターフェース部に出力する。

【0103】9) 多画面動画検索処理時の逆ウェーブレット変換動作

ここで、多画面動画検索処理時の逆ウェーブレット変換動作について、図11及び図12を参照して説明する。画面分割数M=1(分割なし)から画面分割数M=64まで表示可能な多画面再生時の3階層2次元ウェーブレット逆変換は、図11に示すように、第1の方向(図11では垂直方向)に1次元のサブバンド合成を行い、さらに第2の方向(図11では水平方向)に1次元のサブバンド合成を行うという処理を行い、さらに二つの合成結果を順次再合成するという処理を画面分割数に応じた所定階層数行うことによって実現できる。

【0104】図11においては、図6と同様に符号「L」及び符号「H」は、ウェーブレット理論に基づいて設計されたクアドラチャミラーフィルタ(QMF)であり、符号「L」は低域通過フィルタを表し、符号「H」は高域通過フィルタを表している。

【0105】この場合においても、低域通過フィルタL及び高域通過フィルタHのインパルス応答をそれぞれ1(n)及びh(n)とすると、
$$h(n) = (-1)^{(1-n)} l(1-n)$$
の関係を有している。

【0106】また符号「↑2」は、2倍アップサンプリングを表している。さらに1対の「↑2L」及び「↑2H」は合成フィルタ対を構成している。

10) 多画面動画再生時のウェーブレット逆変換部の詳細動作

次に多画面動画再生時のウェーブレット逆変換部18の詳細動作を説明する。

a) 画面分割数M=64の場合には、ウェーブレット逆変換部18は、何等処理を行わず、サブバンドデータDSB0'はそのまま第1フレームメモリFM1上の対応する位置に書き込まれる(ステップS27)。

【0107】そして、この段階で復号画像データDDGとして、ビデオインターフェース部4に出力すると、復号画像データDDGは、画素数が全画素数の1/64の画像

に相当することとなる。

b) 第3階層(画面分割数M=1、4、16の場合に処理が必要)

サブバンドデータDSB0'とサブバンドデータDSB1'とは、第3階層第1垂直方向合成フィルタ対によって第2フレームメモリFM2上で低域信号に合成される。

【0108】一方、サブバンドデータDSB2'とサブバンドデータDSB3'とは、第3階層第2垂直合成フィルタ対によって第2フレームメモリFM2上で高域信号に合成される。サブバンドデータDSB0'及びサブバンドデータDSB1'の垂直方向合成結果である低域信号並びにサブバンドデータDSB2'及びサブバンドデータDSB3'の垂直方向合成結果である高域信号は、第3階層水平合成フィルタ対によってサブバンドデータLL2'として、第1フレームメモリFM1上の対応する領域に合成され、書き込まれる(ステップS27)。

【0109】そして、この段階で復号画像データDDGとしてビデオインターフェース部4に出力すると、復号画像データDDGは、画素数が全画素数の1/16の画像に相当することとなる。

c) 第2階層(画面分割数M=1、4の場合に処理が必要)

第3階層の処理後、サブバンドデータLL2'とサブバンドデータDSB4'とは、第2階層第1垂直方向合成フィルタ対によって第2フレームメモリFM2上で低域信号に合成される。

【0110】一方、サブバンドデータDSB5'とサブバンドデータDSB6'とは、第2階層第2垂直方向合成フィルタ対によって第2フレームメモリFM2上で高域信号に合成される。サブバンドデータLL2'及びサブバンドデータDSB4'の垂直方向合成結果である低域信号並びにサブバンドデータDSB5'及びサブバンドデータDSB6'の垂直方向合成結果である高域信号は第2階層水平合成フィルタ対によってサブバンドデータLL1'として、第1フレームメモリFM1上の対応する領域に合成され、書き込まれることとなる(ステップS27)。

【0111】そして、この段階で復号画像データDDGとしてビデオインターフェース部4に出力すると、復号画像データDDGは、画素数が全画素数の1/4の画像に相当することとなる。

d) 第1階層(画面分割数M=1の場合に処理が必要)

第2階層の処理後、サブバンドデータLL1'とサブバンドデータDSB7'とは、第1階層第1垂直方向合成フィルタ対によって第2フレームメモリFM2上で低域信号に合成される。

【0112】一方、サブバンドデータDSB8'とサブバンドデータDSB9'とは、第1階層第2垂直方向合成フィルタ対によって第2フレームメモリFM2上で高域信号に合成される。サブバンドデータLL1'及びサブバ

ンドデータDSB7'の垂直方向合成結果である低域信号並びにサブバンドデータDSB8'及びサブバンドデータDSB9'の垂直方向合成結果である高域信号は第1階層水平合成フィルタ対によって復号画像データDDGとして、第1フレームメモリFM1上に合成され、書き込まれることとなる(ステップS27)。

【0113】そして、この段階で復号画像データDDGとしてビデオインターフェース部4に出力すると、復号画像データDDGは、画素数が全画素数の1/1の画像に相当することとなる。次に表示用カウンタXの値と映像シーケンス数Nが等しいか否かを判別する(ステップS28)。

【0114】ステップS28の判別において、

$X < N$

の場合には(ステップS28; No)、表示用カウンタXをカウントアップ、すなわち、

$X = X + 1$

とし(ステップS34)、処理を再びステップS25に移行してステップS25～ステップS27の処理を繰り返す。

【0115】ステップS28の判別において、

$X = N$

である場合には(ステップS28; Yes)、画像が表示されていないP[個]、

$P = M - \text{mod}(N, M)$ [個]

の領域全てに“0”データ(ゼロデータ=黒表示)を書き込む。ここで、

$\text{mod}(N, M)$

は、NをMで割った場合の剰余である。

【0116】続いて再生コントロール部9は、表示指示を行う(ステップS30)。この結果、ビデオインターフェース部4は、入力された復号画像データDDGをD/A変換し、画像信号SDGとしてディスプレイ3に出力し、ディスプレイ3の画面上には、画面分割数Mに対応する画素数を有する画像が表示されることとなる。

【0117】次に再生コントロール部9は、頭出し情報数Nが、

$N \geq 64$

であるか否かを判別する(ステップS31)。ステップS31の判別において、

$N \geq 64$

の場合には(ステップS31; Yes)、高速検索処理の終了指示がされたか否かを判別し(ステップS32)、終了指示がされた場合には(ステップS32; Yes)、処理を終了し、ステップS5(図9参照)に移行する。

【0118】ステップS32の判別において、終了指示がされていない場合には(ステップS32; No)、

$N = N + 64$

とし(ステップS33)、

$X = X + 1$

として(ステップS34)、処理をステップS25に移行し、以下、同様の処理を繰り返す。

【0119】ステップS31の判別において、

$N < 64$

の場合には(ステップS31; No)、処理を終了し、ステップS5(図9参照)に移行する。

【0120】次に再生コントロール部9は、外部からの入力に基づいて、現在表示している画面中に検索目的の画面(検索画面)が有るか否かを判別し(ステップS5)、検索画面がない場合には(ステップS5; No)、再び処理をステップS4に移行して多画面再生を継続する。

【0121】ステップS5の判別において、検索画面が有る場合には(ステップS5; Yes)、再生を一時停止した後、逆再生、コマ戻し等を行って、当該検索画面の頭出しを行う検索画面の選択処理を行い(ステップS6)、検索処理を終了する。そして、外部からの指示に基づいて当該検索画面に対応する画像シーケンスの再生を行う。

【0122】ステップS1の判別において、頭出し情報を使用しない場合には(ステップS1; No)、メモリ6に記録されている全ての画像シーケンスの総記録時間Tを取得する(ステップS7)。次に再生コントロール部9は、外部からの入力に基づいて、表示方法(表示モード)が、時間均等割り再生モードあるいはインターバル再生モードの何れであるかを判別する(ステップS8)。

【0123】11) 時間均等割り再生モード及びインターバル再生モード

ここで、時間均等割り再生モード及びインターバル再生モードの概要説明を行う。

a) 時間均等割り再生モード及びインターバル再生モードの再生状態

図13に時間均等割り再生モードにおける再生状態説明図を示す。

【0124】時間均等割り再生モードとは、図13に示すように、例えば、第1セクタSC1～第NセクタSCNにわたって複数の画像シーケンス(図13では、P[個]の画像シーケンス)が格納されている場合に、複数の画像シーケンスの総記録時間Tを画面分割数Mで除した、

T/M

時間間隔で多画面動画再生を行うモードをいう。

【0125】この結果、図13に示すように、第1セクタSC1～第NセクタSCNの全セクタを単純にM分割し、各分割したセクタ群を一の画像シーケンスであるとみなして、多画面動画再生を行うものである。従って、一の分割画面中に、例えば、第1多画面再生画像

(図13中、多画面再生画像1と示す。)には、第1画

像シーケンスの全部及び第2画像シーケンスのうち先頭部分から第 $(n-1)$ セクタに記録された部分が再生されることとなる。

【0126】図14にインターバル再生モードにおける再生状態説明図を示す。インターバル再生モードとは、図14に示すように、例えば、第1セクタSC1～第NセクタSCNにわたって複数の画像シーケンス(図14では、P[個]の画像シーケンス)が格納されている場合に、予め任意に指定した時間 t に画面分割数 M を乗じた、 $t \times M$ 時間内に再生可能な画像シーケンス

(図14では、第1セクタSC1～第NセクタSCNまでに含まれる画像シーケンス)を時間 t 間隔で多画面動画再生を行うモードをいう。

b) 時間均等割り再生モードの動作

ステップS8の判別において、表示方法が時間均等割り再生モードである場合には(ステップS8;時間均等割り再生モード)、外部からの指示に基づいて画面分割数 M を確定し(ステップS9)、多画面動画再生(時間均等割り再生モード)を行う(ステップS10)。

【0127】これにより再生コントロール部9は、メモリインターフェース部及びデコーダ8に画面分割数 M を通知する。そして、均等割りした時間間隔 EQ 、 $EQ = T/M$

を算出し、メモリ6上で時間間隔 EQ に対応するセクタ(第1セクタSC1、第 n 2セクタSC n 2、第 n 3セクタSC n 3、……、第 n MセクタSC n M)を求め、メモリインターフェース部に通知する。

【0128】この結果、ディスプレイ3の画面上には、第1セクタSC1、第 n 2セクタSC n 2、第 n 3セクタSC n 3、……、第 n MセクタSC n Mのそれぞれから再生を開始した画面が M 個表示されることとなる。そして再生コントロール部9は、外部からの入力に基づいて、現在表示している画面中に検索目的の画面(検索画面)が指示されたか否かを判別し、検索画面が指示されていない場合には、多画面再生を継続する。

【0129】また、検索画面が指示された場合には(ステップS11)、再生を一時停止した後、逆再生、コマ戻し等を行って、当該検索画面の頭出しを行う検索画面の選択処理を行い(ステップS12)、検索処理を終了する。その後、外部からの指示に基づいて当該検索画面に対応する画像シーケンスの再生を行う。

【0130】このように、時間均等割り再生モードにおいては、メモリ6に記録されている複数の画像シーケンスを内容に関わりなく、均等な時間間隔で一望することができ、効率の良い画像検索を高速で行うことが可能となる。

c) インターバル再生モードの動作

ステップS8の判別において、表示方法がインターバル再生モードである場合には(ステップS8;インターバル再生モード)、外部からの指示に基づいてインターバ

ル時間 t 及び画面分割数 M を確定し(ステップS13、14)、多画面動画再生(時間均等割り再生モード)を行う(ステップS15)。

【0131】これにより再生コントロール部9は、メモリインターフェース部及びデコーダ8に画面分割数 M を通知する。そして、メモリ6上で時間間隔 t に対応するセクタ(第1セクタSC1、第 n 2セクタSC n 2、第 n 3セクタSC n 3、……、第 n MセクタSC n M)を求め、メモリインターフェース部に通知する。

10 【0132】この結果、ディスプレイ3の画面上には、第1セクタSC1、第 n 2セクタSC n 2、第 n 3セクタSC n 3、……、第 n MセクタSC n Mのそれぞれから再生を開始した画面が M 個表示されることとなる。そして再生コントロール部9は、外部からの入力に基づいて、現在表示している画面中に検索目的の画面(検索画面)が有るか否かを判別し(ステップS16)、検索画面が無い場合には(ステップS16;No)、再び処理をステップS15に移行し、未だ再生されていない第 $(N+1)$ セクタSC $(N+1)$ 以降に記録されている画像シーケンスを対象として、多画面再生を継続する。

【0133】また、検索画面が有る場合には(ステップS16;Yes)、再生を一時停止した後、逆再生、コマ戻し等を行って、当該検索画面の頭出しを行う検索画面の選択処理を行い(ステップS17、18)、検索処理を終了する。その後、外部からの指示に基づいて当該検索画面に対応する画像シーケンスの再生を行う。

30 【0134】このように、インターバル再生モードにおいては、メモリ6に記録されている複数の画像シーケンスのうち、時間 $(t \times M)$ 内に記録されている画像シーケンスを内容に関わりなく、均等な時間間隔で一望することができ、効率の良い画像検索を高速で行うことが可能となる。

【0135】以上の説明において、時間均等割り再生モードあるいはインターバル再生モードにおいては、所定の単位時間 $(EQ$ あるいは $t)$ 内には、複数の画像シーケンスが含まれていたが、画面分割数 M を画像シーケンス数に基づいて算出するとともに、時間間隔 EQ あるいは時間間隔 t に代えて外部から入力された再生時間 TT を用い、各画像シーケンスが記録された先頭のセクタから多画面再生を行い、各分割画面には同一の画像シーケンスの画像が表示されるように構成することも可能である。

40 【0136】この場合において、入力された再生時間 TT が表示している画像シーケンスの記録時間より長い場合には、当該画像シーケンスの記録領域をリング状のメモリとみなして、再び先頭のセクタに戻って再生するように構成すればよい。また、入力された再生時間 TT が表示している画像シーケンスの記録時間よりも短い場合には、当該画像シーケンスについては、多画面

動画再生が継続する限り、再生を継続するように構成すればよい。

【0137】この結果、一の分割画面には、同一の画像シーケンスが常に表示されるため、画像シーケンス中の一部を検索するのではなくいずれかの画像シーケンスを検索したい場合には有効である。以上の第1実施形態においては、3階層2次元ウェーブレット変換処理を行う場合について説明したが、X階層2次元ウェーブレット変換処理（X：2以上の整数）を行う場合にも本発明の適用が可能である。

【0138】すなわち、画面分割数Mが

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

（ただし、Zは、 $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数）

である場合に、最も低域のサブバンドである第0サブバンド（第1帯域相当）から第（ $3 \cdot (X-Z)$ ）サブバンド（第 $3 \cdot (X-Z) + 1$ ）帯域相当）までの（ $3 \cdot (X-Z) + 1$ ）個のサブバンドを構成するサブバンドデータDSB0～DSB（ $3 \cdot (X-Z)$ ）をメモリ6から読み出し処理するように構成すればよい。

【0139】以上の第1実施形態の説明においては、頭出し情報を用いて多画面再生を行う場合について説明したが、記録時の各記録データの時間情報を予め記憶しておき、記録時間の不連続部分を検出し、この検出した不連続部分を画像データの区切りとして多画面動画再生を行うように構成することも可能である。

第2実施形態

以上の第1実施形態においては、符号化方法としてウェーブレット変換を用いていたが、本第2実施形態は、JPEG（Joint Photographic Experts Group）やMPEG（Moving Picture Experts Group）で用いられているDCT（離散コサイン変換）を用いた場合の実施形態である。

【0140】DCTを用いる場合には、図1のウェーブレット変換部11を図15（a）に示す2次元の離散コサイン変換を行う2次元DCT部51及び離散コサイン変換により得られたDCT係数を並び換えるDCT係数並び換え部52に置き換え、図1のウェーブレット逆変換部を図15（b）に示すDCT係数の逆並び換えを行うDCT係数逆並び換え部53及び逆並び換えられたDCT係数を逆離散コサイン変換する2次元逆DCT（2次元IDCT）部54に置き換えることにより実現できる。

【0141】2次元DCTの変換対象ブロックを8〔画素〕×8〔画素〕構成とすると、図16（a）に示すように、64個のDCT係数K0～K63が得られる。第1番目のDCT係数K0は直流成分を表し、図16（a）中、右側にあるDCT係数ほど水平方向の高周波成分を表し、図16（a）中、下側にあるDCT係数ほど垂直方向の高周波成分を表している。

【0142】そこで、図16（b）に示すように、64

個のDCT係数K0～K63を10個のDCT係数グループ（帯域）G0～G9に分割し、1フレーム分のDCT係数グループを各帯域毎にまとめて、図17に示すようにマッピング（再配置）すると、上述の第1実施形態のように、ウェーブレット変換を用いたサブバンド分割分割と類似の帯域分割を行うことが可能となる。

【0143】この結果、第1実施形態のエンコーダ5における量子化部12の量子化動作からメモリ6への記録動作並びにメモリ6からの読出動作からデコーダ8における逆量子化部17の逆量子化動作までは、第1実施形態と同様の処理を行うことができる。

【0144】より具体的には、図17に示すように、各フレームの第1DCT係数グループG0を元の変換対象ブロックの配置に基づいて第1フレームDCT係数グループ（帯域）FG0にマッピングし、第2DCT係数グループG1を元の変換対象ブロックの配置に基づいて第2フレームDCT係数グループFG1にマッピングし、……、第9DCT係数グループG8を元の変換対象ブロックの配置に基づいて第9フレームDCT係数グループFG8にマッピングし、第10DCT係数グループG9を元の変換対象ブロックの配置に基づいて第10フレームDCT係数グループFG9にマッピングする。

【0145】この結果、ウェーブレット変換を用いた場合と同様な帯域分割が行える。ここで、分割画面数＝4として、ディスプレイの1画面に第1映像シーケンス～第4映像シーケンスの4画面動画再生を行う場合の再生動作について説明する。

【0146】第1映像シーケンスの第1フレームDCT係数グループFG0～第7フレームDCT係数グループFG6から第1DCT係数グループG0～第7DCT係数グループG6がメモリから読み出され、可変長復号化及び逆量子化が行われる。逆量子化されたDCT係数は、DCT係数逆並び換えにより図18（a）に示すように、 $8 \times 8 = 64$ 〔個〕のDCT係数K0～K63からなるブロックに再構築される。

【0147】この場合において、第8DCTグループG7～第10DCTグループG9に対応するDCT係数は生成されていないので、それらのDCT係数を全て“0”で置換する。そして得られた64個のDCT係数からなるブロックに対して2次元IDCT部により2次元IDCTを施し、垂直方向及び水平方向に1/2サブサンプリングを行い、図18（b）に示すように、4〔画素〕×4〔画素〕（元の画素数（＝64〔画素〕；図18（a）参照）の1/4の画素数）からなるブロックを構成して、フレームメモリを4分割した第1～第4の領域のうちの第1の領域に書き込む。この場合において、DCT係数は低域に帯域制限されているので、サブサンプリングの前にフィルタによる帯域制限を行う必要がな

い。

【0148】以上の処理を第1映像シーケンスの第1 DCT係数グループG0～第7 DCT係数グループG6を構成する全てのDCT係数に対して行うことにより、フレームメモリ上の第1の領域には、画面の大きさが1/4の復号画像が表示されることとなる。

【0149】同様にして、第2映像シーケンス～第4映像シーケンスについても同様の処理を行い、フレームメモリの対応する領域に書き込むことにより、第1～第4映像シーケンスが一画面中に4分割表示可能な状態の復号画像が得られることとなる。

【0150】こうして得られた復号画像をビデオインターフェース部でD/A変換することによりディスプレイ画面上に4分割動画再生がなされることとなる。次に多画面動画再生を用いた画像の高速検索処理について説明する。図19に多画面動画再生を用いた画像高速検索処理フローチャートを示す。以下の説明において、装置構成は図1を援用して説明する。

【0151】再生コントロール部9は、メモリ6のディレクトリ領域6Aに格納されている映像シーケンス数Nを取得する(ステップS41)。そしてより詳細には図19に示すように、映像シーケンス数Nが最大画面分割数=64(画面)以上であるか否かを判別する(ステップS42)。

【0152】ステップS42の判別において、頭出し情報数Nが最大画面分割数=64(画面)未満である場合には(ステップS42; No)、Nに応じて画面分割数Mを確定し(ステップS44)、メモリインターフェース部7及びデコーダ8に通知するとともに、処理をステップS45に移行する。

【0153】より詳細には、画素数変換処理などを行うことによる処理時間がかかるのを防止し、処理を簡素化すべく、予め設定した画面分割数を1(画面)、4(画面)、16(画面)、64(画面)の4種類とし、画面分割数Mを頭出し情報数Nを越え、かつ、最小の画面数に設定する。

【0154】例えば、頭出し情報数N=3である場合には画面分割数M=4(画面)、頭出し情報数N=32である場合には画面分割数M=64に設定する。ステップS42の判別において、頭出し情報数Nが最大画面分割数64以上である場合には(ステップS42; Yes)、画面分割数Mを、
M=64

とし、メモリインターフェース部7及びデコーダ8に通知するとともに、映像シーケンス数Nを、
N=64

と設定する(ステップS43)。

【0155】次に表示用カウンタXを、
X=1

に設定する(ステップS45)。続いて画面分割数Mに応じてX番目の映像シーケンスについて必要なDCT

係数を抽出する(ステップS46)。

【0156】より詳細には、メモリインターフェース部7は、再生コントロール部9から画面分割数Mが通知されると、メモリ6上のディレクトリ領域6Aから映像シーケンスのスタートセクタ番号を参照してフレームデータFL(あるいはフレームデータFLの一部)を読み出す。

【0157】より具体的には、第1実施形態と同様に、フレームデータの先頭を表すSOF(Start Of Frame)データと、フレーム番号(Frame No.)を表すフレーム番号データ、当該フレームの総バイト数を表すフレームバイト数カウントデータ並びに第1 DCT係数グループG0バイト数カウントデータ、第4 DCT係数グループG3 バイト数カウントデータあるいは第7 DCT係数グループG6バイト数カウントデータのうちから画面分割数Mに対応するいずれかのデータを参照して、必要なDCT係数グループを読み出す。

【0158】例えば、画面分割数M=4の場合には、メモリインターフェース部7は、画面分割数M=4に対応する第7 DCT係数グループG6 バイト数カウントデータを読み出して参照し、対応するフレームデータFLから第1 DCT係数グループG0から第7 DCT係数グループG6までの7つのDCT係数グループを読み出し、順次デコーダ8の逆フォーマット部15に出力する。

【0159】次にデコーダ8は、逆フォーマット部15による逆フォーマッティング、可変長復号化部16による2次元ハフマン復号化、逆量子化部17による逆量子化、DCT係数逆並び換え部53によるDCT係数逆並び換え及び2次元IDCTによる逆DCTを行う(ステップS47)。

【0160】より詳細には、逆フォーマット部15は、第1 DCT係数グループG0～第7 DCT係数グループG6に相当する複数の符号化画像データDVLG'を生成して可変長復号化部16に出力する。可変長復号化部16は、符号化画像データDVLG'の2次元ハフマン復号化をおこない、複数の量子化復号画像データDQSB'を逆量子化部17に出力する。

【0161】逆量子化部17は、複数の量子化復号画像データを逆量子化して復号サブバンド画像データDSB'としてDCT係数逆並び替え部53に出力する。DCT係数逆並び替え部53は、第1 DCT係数グループG0から第7 DCT係数グループG6までの7つのDCT係数グループに対応するDCT係数の逆並び替えを行い、2次元IDCT部54に出力する。

【0162】2次元IDCT部54は、入力されたDCT係数の逆DCTを行い、サブサンプリング後、復号画像データDDGをビデオインターフェース部4に出力する。ここで、多画面動画再生時の逆DCT動作について、説明する。

a) 画面分割数M=64の場合には、2次元IDCT

部54は、第1DCT係数グループG0の逆DCTをおこない、第1フレームメモリFM1上の対応する位置に書き込む(ステップS48)。

【0163】そして、この段階で復号画像データDDGとして、ビデオインターフェース部4に出力すると、復号画像データDDGは、画素数が全画素数の $1/64$ の画像に相当することとなる。

b) 画面分割数 $M=1, 4, 16$ の場合には、続いて、第2DCT係数グループG1～第4DCT係数グループG3の逆DCTを行い、第1フレームメモリFM1上の対応する位置に書き込む(ステップS48)。

【0164】そして、この段階で復号画像データDDGとしてビデオインターフェース部4に出力すると、復号画像データDDGは、画素数が全画素数の $1/16$ の画像に相当することとなる。

c) 画面分割数 $M=1, 4$ の場合には、次に、第5DCT係数グループG4～第7DCT係数グループG6の逆DCTを行い、第1フレームメモリFM1上の対応する位置に書き込む(ステップS48)。

【0165】そして、この段階で復号画像データDDGとしてビデオインターフェース部4に出力すると、復号画像データDDGは、画素数が全画素数の $1/4$ の画像に相当することとなる。

d) さらに画面分割数 $M=1$ の場合には、次に第8DCT係数グループG7～第10DCT係数グループG10の逆DCTを行い、第1フレームメモリFM1上の対応する位置に書き込む(ステップS48)。

【0166】そして、この段階で復号画像データDDGとしてビデオインターフェース部4に出力すると、復号画像データDDGは、画素数が全画素数の $1/1$ の画像に相当することとなる。次に表示用カウンタXの値と映像シーケンス数Nが等しいか否かを判別する(ステップS49)。

【0167】ステップS49の判別において、 $X < N$

の場合には(ステップS49; No)、表示用カウンタXをカウントアップ、すなわち、

$X = X + 1$

とし(ステップS55)、処理を再びステップS46に移行してステップS46～ステップS48の処理を繰り返す。

【0168】ステップS49の判別において、 $X = N$

である場合には(ステップS49; Yes)、画像が表示されていないP[個]、

$P = M - \text{mod}(N, M)$ [個]

の領域全てに“0”データ(ゼロデータ=黒表示)を書き込む(ステップS50)。ここで、 $\text{mod}(N, M)$

は、NをMで割った場合の剰余である。

【0169】続いて再生コントロール部9は、表示指示を行う(ステップS51)。この結果、ビデオインターフェース部4は、入力された復号画像データDDGをD/A変換し、画像信号SDGとしてディスプレイ3に出力し、ディスプレイ3の画面上には、画面分割数Mに対応する画素数を有する画像が表示されることとなる。

【0170】次に再生コントロール部9は、映像シーケンス数Nが、

$N \geq 64$

10 であるか否かを判別する(ステップS52)。ステップS52の判別において、

$N \geq 64$

の場合には(ステップS52; Yes)、高速検索処理の終了指示がされたか否かを判別し(ステップS

3)、終了指示がされた場合には(ステップS53; Yes)、処理を終了する。

【0171】ステップS53の判別において、終了指示がされていない場合には(ステップS53; No)、 $N = N + 64$

20 とし(ステップS54)、

$X = X + 1$

として(ステップS55)、処理をステップS46に移行し、以下、同様の処理を繰り返す。

【0172】ステップS52の判別において、

$N < 64$

の場合には(ステップS52; No)、処理を終了する。以上の説明のように、本第2実施形態においても、多画面動画再生を用いることによりメモリ中に記憶されている複数の画像シーケンスのうちから目的の画像シーケンスを迅速に検索することが可能となる。

【0173】以上の第2実施形態においては、 8×8 画素をブロックとしてDCT変換係数を生成するように構成していたが、 $(2^x \times 2^x)$ 画素を一のブロックとし(X :自然数)、 $(2^x \times 2^x)$ 個の離散コサイン変換係数を生成する離散コサイン変換処理を行う場合についても、本発明の適用が可能である。

【0174】すなわち、得られた1フレームの離散コサイン変換係数を予め設定した $(3 \cdot X + 1)$ 個の帯域に分割して記憶し、画面分割数Mが

40 $4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$

(ただし、Zは $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域に相当する第1DCT係数グループから第 $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 帯域に相当する第 $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ DCT係数グループまでの $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 個のDCT係数グループをメモリ6から読み出して処理するように構成すればよい。

【0175】上記各実施形態においては、通常の再生速度(1倍速)で再生を行っていたが、2倍速、3倍速、50 ……というように早送り再生を行う場合にも本発明の適

用が可能である。この場合においては、より高速で画像検索を行うことができる。

【0176】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、符号化データ記憶手段は、入力信号を複数の帯域に分割し、量子化し、符号化して得られる符号化データを複数の入力信号について記憶し、読出手段は、符号化データ記憶手段に記憶された入力信号の数である入力信号数Nに基づいて、データ分割数Mを決定する分割数決定手段と、複数の帯域に対応する符号化データのうち、少なくともデータ分割数Mに対応するデータ量を有する一又は複数の帯域に対応した符号化データを記憶手段から読み出し、復号化手段は、読出手段により読み出された符号化データに基づいて復号化処理を行い復号化データを復号化データ記憶手段に出力し、復号化データ記憶手段は、M個の入力信号についての復号化データを記憶し、表示手段は、復号化データ記憶手段に記憶された復号化データに基づいて一の画面を分割して複数の画像の表示を行い、これらの画像表示動作と並行して、再生制御手段は、外部から入力された選択制御信号に基づいて表示手段に表示された複数の画像のうち選択された一の画像を再生可能状態とするので、画面上に表示された複数の画像に基づいて、高速で記録動画像を一覧することができ、表示された複数の動画像のうちいずれか一の動画像に対応する選択制御信号を入力することにより容易に頭出しを行うことができ、記録されている動画像の確認、検索を高速に行うことができる。

【0177】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明の作用に加えて、ダミーデータ記憶手段は、入力信号数Nがデータ分割数Mより小さい場合に、復号化データ記憶手段の記憶領域をM分割したM分割記憶領域とし、N個のM分割記憶領域に復号化データを記憶するとともに、(M-N)個のM分割記憶領域にダミー復号化データを書き込むので、記録入力信号数が少なく、表示すべき動画像が画面全体にならない場合でも、処理を変更することなく容易に表示を行うことができる。

【0178】請求項3記載の発明によれば、請求項1又は請求項2記載の発明の効果に加えて、均等割り時間算出手段は、入力信号数N及び符号化データ手段に記憶された符号化データの総記録時間Tに基づき、時間間隔EQを次式、 $EQ = T/N$

により算出し、読出手段は、均等割り時間算出手段により算出された時間間隔EQに対応するデータ量で記憶手段中の符号化データをグループ化し、各グループを一の映像信号に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うので、一の分割画面に表示される画像の再生時間は複数の分割画面で等しくなり、記憶されている動画像を均等に一覧することができ、検索がより容易となる。

【0179】請求項4記載の発明によれば、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発明の効果に加えて、読

出手段は、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量で記憶手段中の符号化データをグループ化し、各グループを一の映像信号に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うので、各分割画面に表示される動画像はインターバル時間tとなり、ユーザに最適な検索単位で動画像を検索することが可能となる。

【0180】請求項5記載の発明によれば、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発明の効果に加えて、読出手段は、記憶手段の記憶領域のうち、同一の入力信号に対応する記憶領域ををリング状に記憶領域が連続しているリング状記憶領域とみなすとともに、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量でリング状記憶領域中の符号化データを連続的に順次グループ化し、各グループを一の映像信号に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うので、各分割画面に表示される動画像は、同一の入力信号に対応するものとなり、容易に目的とする動画像を選択することが可能となる。

【0181】請求項6記載の発明によれば、請求項1乃至請求項5記載の発明の効果に加えて、読出手段は、画面分割数Mが

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、Zは $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第 $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 個の帯域を構成する符号化データを読み出すので、分割画面数に合わせて読み出すべきデータ量がほぼ一定となるように容易に設定することができ、分割画面数が増えても、表示に必要な処理時間はほぼ一定とすることができ、分割画面数に関わりなく、高速検索を行うことが可能となる。

【0182】請求項7記載の発明によれば、請求項1乃至請求項5記載の発明の効果に加えて、記憶手段は、符号化により得られた1フレームの離散コサイン変換係数を予め設定した $(3 \cdot X + 1)$ 個の帯域に分割して記憶し、読出手段は、画面分割数Mが

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、Zは $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第 $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 帯域までの $(3 \cdot (X - Z) + 1)$ 個の帯域を構成する符号化データを読み出すので、画像圧縮方法として離散コサイン変換を用いる場合でも、分割画面数に合わせて読み出すべきデータ量がほぼ一定となるように容易に設定することができ、分割画面数が増えても、表示に必要な処理時間はほぼ一定とすることができ、分割画面数に関わりなく、高速検索を行うことが可能となる。

【0183】請求項8記載の発明によれば、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の発明の効果に加えて、符号化データ記憶手段及び復号化データ記憶手段は、半導

体メモリにより構成されるので、複数の動画を容易、かつ、迅速に画面に表示すべく、ランダムアクセスによりデータ読出を行うことができ、高速検索を容易に行うことができる。

【0184】請求項9記載の発明によれば、符号化データ記憶工程は、入力映像を複数の帯域に分割し、量子化し、符号化し、電氣的あるいは光学的に書き込み、読み出し可能な符号化データ記憶媒体に符号化データとして記憶させ、分割数工程は、入力映像の数である入力映像数Nに基づいて、データ分割数Mを決定する。

【0185】読出工程は、複数の帯域に対応する符号化データのうち、少なくともデータ分割数Mに対応するデータ量を有する一又は複数の帯域に対応した符号化データを符号化データ記憶媒体から読み出し、復号化工程は、読出工程により読み出された符号化データに基づいて復号化処理を行い、復号化データ記憶工程は、少なくとも一フレーム分の符号化データを記憶可能な記憶容量を有し、M個の入力信号についての復号化データを復号化データ記憶媒体に記憶し、表示工程は、復号化データ記憶媒体に記憶された復号化データに基づいて一の画面を分割して複数の画像の表示を行い、再生制御工程は、外部から入力された選択制御指示に基づいて表示工程において表示された複数の画像のうち選択された一の画像を再生可能状態とするので、画面上に表示された複数の画像に基づいて、高速で記録動画を一覧することができ、表示された複数の動画のうちいずれか一の動画に対応する選択制御信号を入力することにより容易に頭出しを行うことができ、記録されている動画の確認、検索を高速に行うことができる。

【0186】請求項10記載の発明によれば、請求項9記載の発明の効果に加えて、ダミーデータ書込工程は、入力映像数Nがデータ分割数Mより小さい場合に、復号化データ記憶媒体の記憶領域をM分割したM分割記憶領域とし、N個のM分割記憶領域に復号化データを記憶するとともに、(M-N)個のM分割記憶領域にダミー復号化データを書き込むので、記録入力信号数が少なく、表示すべき動画が画面全体にならない場合でも、処理を変更することなく容易に表示を行うことができる。

【0187】請求項11記載の発明によれば、請求項9又は請求項10記載の発明の効果に加えて、均等割り時間算出工程は、入力映像数N及び符号化データ記憶媒体に記憶された符号化データの総記録時間Tに基づき、時間間隔EQを次式、

$$EQ = T / N$$

により算出し、読出工程は、均等割り時間算出工程において算出された時間間隔EQに対応するデータ量で符号化データ記憶媒体中の符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うので、一の分割画面に表示される画像の再生時間は複数の分割画面で等しくなり、記憶さ

れている動画を均等に一覧することができ、検索がより容易となる。

【0188】請求項12記載の発明によれば、請求項9乃至請求項11のいずれかに記載の発明の効果に加えて、読出工程は、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量で符号化データ記憶媒体中の符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うので、各分割画面に表示される動画はインターバル時間tとなり、ユーザに最適な検索単位で動画を検索することが可能となる。

【0189】請求項13記載の発明によれば、請求項9乃至請求項11のいずれかに記載の発明の効果に加えて、読出工程は、符号化データ記憶媒体の記憶領域のうち、同一の映像信号に対応する記憶領域をリング状に記憶領域が連続しているリング状記憶領域とみなすとともに、外部より入力されたインターバル時間tに対応するデータ量でリング状記憶領域中の符号化データを連続的に順次グループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うので、各分割画面に表示される動画は、同一の入力信号に対応するものとなり、容易に目的とする動画を選択することが可能となる。

【0190】請求項14記載の発明によれば、請求項9乃至請求項13記載の発明の効果に加えて、読出工程は、画面分割数Mが

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、Zは $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第(3・(X-Z)+1)帯域までの(3・(X-Z)+1)個の帯域を構成する符号化データを読み出すので、分割画面数に合わせて読み出すべきデータ量がほぼ一定となるように容易に設定することができ、分割画面数が増えても、表示に必要な処理時間はほぼ一定とすることができ、分割画面数に関わりなく、高速検索を行うことが可能となる。

【0191】請求項15記載の発明によれば、請求項9乃至請求項13記載の発明の効果に加えて、記憶工程は、符号化により得られた1フレームの離散コサイン変換係数を予め設定した(3・X+1)個の帯域に分割して記憶し、読出工程は、画面分割数Mが

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、Zは $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第(3・(X-Z)+1)帯域までの(3・(X-Z)+1)個の帯域を構成する符号化データを読み出すので、画像圧縮方法として離散コサイン変換を用いる場合でも、分割画面数に合わせて読み出すべきデータ量がほぼ一定となるように容易に設定することができ、分割画面数が増えても、表示に必要な処理時間はほぼ一定とする

ことができ、分割画面数に関わりなく、高速検索を行うことが可能となる。

【0192】請求項16記載の発明によれば、画像検索プログラム記憶媒体に記憶されている画像検索プログラムにもとづいて画像検索をコンピュータにより行うことにより、入力映像を複数の帯域に分割し、量子化し、符号化し、電氣的あるいは光学的に書き込み、読み出し可能な符号化データ記憶媒体に符号化データとして記憶させ、入力映像の数である入力映像数Nに基づいて、データ分割数Mを決定し、複数の帯域に対応する符号化データのうち、少なくともデータ分割数Mに対応するデータ量を有する一又は複数の帯域に対応した符号化データを符号化データ記憶媒体から読み出し、読出工程により読み出された符号化データに基づいて復号化処理を行い、M個の入力信号についての復号化データを少なくとも一フレーム分の符号化データを記憶可能な記憶容量を有する復号化データ記憶媒体に記憶し、復号化データ記憶媒体に記憶された復号化データに基づいて一の画面を分割して複数の画像の表示を行い、外部から入力された選択制御信号に基づいて表示工程に表示された複数の画像のうち選択された一の画像を再生可能状態とするので、画面上に表示された複数の画像に基づいて、高速で記録動画像を一覧することができ、表示された複数の動画像のうちいずれかの動画像に対応する選択制御信号を入力することにより容易に頭出しを行うことができ、記録されている動画像の確認、検索を高速に行うことができる。

【0193】請求項17記載の発明によれば、請求項16記載の発明の効果に加えて、画像検索プログラムに基づいて画像検索を行うことにより、入力映像数Nがデータ分割数Mより小さい場合に、復号化データ記憶媒体の記憶領域をM分割したM分割記憶領域とし、N個のM分割記憶領域に復号化データを記憶するとともに、(M-N)個のM分割記憶領域にダミー復号化データを書き込むので、記録入力信号数が少なく、表示すべき動画像が画面全体にならない場合でも、処理を変更することなく容易に表示を行うことができる。

【0194】請求項18記載の発明によれば、請求項16又は請求項17記載の発明の効果に加えて、画像検索プログラムに基づいて画像検索を行うことにより、入力映像数N及び符号化データ記憶媒体に記憶された符号化データの総記録時間Tに基づき、時間間隔EQを次式、 $EQ = T/N$

により算出し、時間間隔EQに対応するデータ量で符号化データ記憶媒体中の符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うので、一の分割画面に表示される画像の再生時間は複数の分割画面で等しくなり、記憶されている動画像を均等に一覧することができ、検索がより容易となる。

【0195】請求項19記載の発明によれば、請求項16乃至請求項18のいずれかに記載の発明の効果に加えて、画像検索プログラムに基づいて画像検索を行うことにより、インターバル時間tに対応するデータ量で符号化データ記憶媒体中の符号化データをグループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うので、各分割画面に表示される動画像はインターバル時間tとなり、ユーザに最適な検索単位で動画像を検索することが可能となる。

- 10 【0196】請求項20記載の発明によれば、請求項16乃至請求項18のいずれかに記載の発明の効果に加えて、画像検索プログラムに基づいて画像検索を行うことにより、符号化データ記憶媒体の記憶領域のうち、同一の映像信号に対応する記憶領域ををリング状に記憶領域が連続しているリング状記憶領域とみなすとともに、インターバル時間tに対応するデータ量でリング状記憶領域中の符号化データを連続的に順次グループ化し、各グループを一の入力映像に対応する符号化データ群とみなして読出処理を行うので、各分割画面に表示される動画像は、同一の入力信号に対応するものとなり、容易に目的とする動画像を選択することが可能となる。

【0197】請求項21記載の発明によれば、請求項16乃至請求項20記載の発明の効果に加えて、画像検索プログラムに基づいて画像検索を行うことにより、画面分割数Mが

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、Zは $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第(3・(X-Z)+1)帯域までの(3・(X-Z)+1)個の帯域を構成する符号化データを読み出すので、分割画面数に合わせて読み出すべきデータ量がほぼ一定となるように容易に設定することができ、分割画面数が増えても、表示に必要な処理時間はほぼ一定とすることができ、分割画面数に関わりなく、高速検索を行うことが可能となる。

- 40 【0198】請求項22記載の発明によれば、請求項16乃至請求項13記載の発明の効果に加えて、画像検索プログラムに基づいて画像検索を行うことにより、符号化により得られた1フレームの離散コサイン変換係数を予め設定した(3・X+1)個の帯域に分割して記憶し、画面分割数Mが

$$4^Z \geq M > 4^{(Z-1)}$$

(ただし、Zは $X \geq Z \geq 0$ を満たす整数)

である場合に、最も低域の帯域である第1帯域から第(3・(X-Z)+1)帯域までの(3・(X-Z)+1)個の帯域を構成する符号化データを読み出すので、複数の動画像を容易、かつ、迅速に画面に表示すべく、ランダムアクセスによりデータ読出を行うことができ、高速検索を容易に行うことができる。

- 50 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態の映像記録再生装置の概要構成ブロック図である。

【図2】ウェーブレット変換動作の説明図(1)である。

【図3】ウェーブレット変換動作の説明図(2)である。

【図4】メモリの物理フォーマットの説明図である。

【図5】フレームデータのデータ構成説明図である。

【図6】ウェーブレット逆変換動作の説明図(1)である。

【図7】ウェーブレット逆変換動作の説明図(2)である。

【図8】多画面動画再生時のメモリのデータ格納状態及び物理フォーマットの説明図である。

【図9】画像高速検索処理フローチャートである。

【図10】第1実施形態の多画面動画再生処理フローチャートである。

【図11】ウェーブレット逆変換動作の詳細動作説明図である。

【図12】ウェーブレット逆変換動作の詳細説明図である。

【図13】時間均等割り再生モードの再生状態説明図である。

【図14】インターバル再生モードの再生状態説明図である。

【図15】第2実施形態の構成説明図である。

【図16】DCT係数及びDCT係数の帯域分割の説明図である。

【図17】DCT係数の並び替え処理の説明図である。

【図18】2次元逆DCT変換の説明図である。

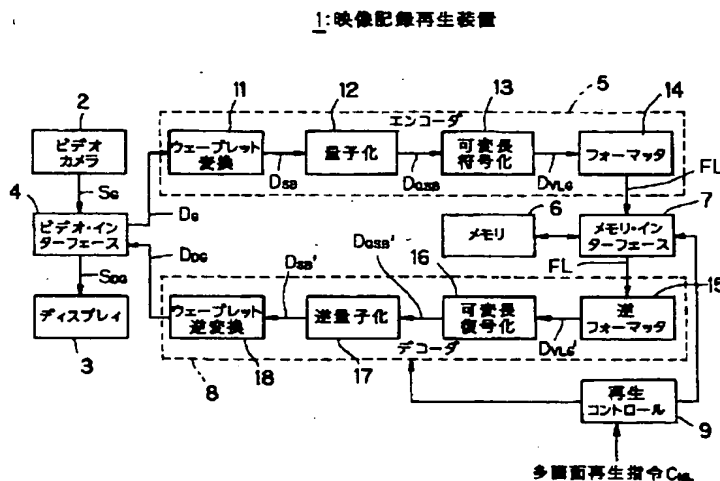
【図19】第2実施形態の多画面動画再生処理フローチャートである。

ャートである。

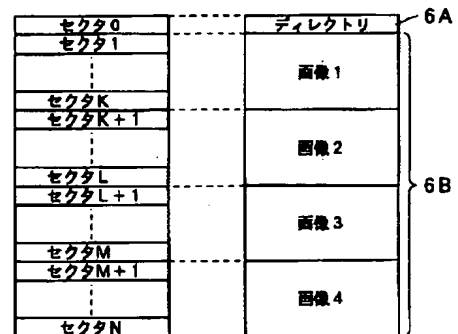
【符号の説明】

- | | |
|--------|--------------|
| 1 | 映像記録再生装置 |
| 2 | ビデオカメラ |
| 3 | ディスプレイ |
| 4 | ビデオインターフェース部 |
| 5 | エンコーダ |
| 6 | メモリ |
| 7 | メモリインターフェース部 |
| 10 8 | デコーダ |
| 9 | 再生コントロール部 |
| 11 | ウェーブレット変換部 |
| 12 | 量子化部 |
| 13 | 可変長符号化部 |
| 14 | フォーマッタ部 |
| 15 | 逆フォーマッタ部 |
| 16 | 可変長復号化部 |
| 17 | 逆量子化部 |
| 18 | ウェーブレット逆変換部 |
| 20 SG | 画像信号 |
| DG | 画像データ |
| DDG | 復号画像データ |
| FL | フレームデータ |
| DSB | サブバンド画像データ |
| DQSB | 量子化サブバンドデータ |
| DVLG | 符号化画像データ |
| DVLG' | 可変長復号化画像データ |
| DQSB' | 量子化復号画像データ |
| DSB' | 逆量子化画像データ |
| 30 SDG | 復号画像信号 |

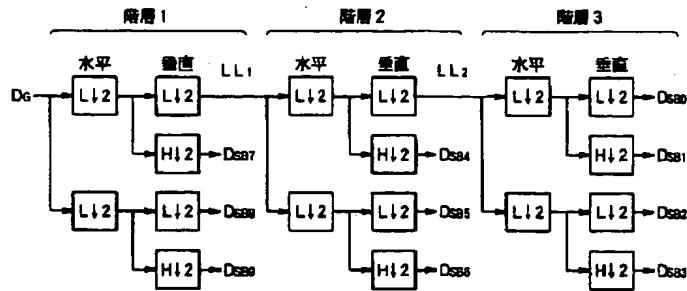
【図1】



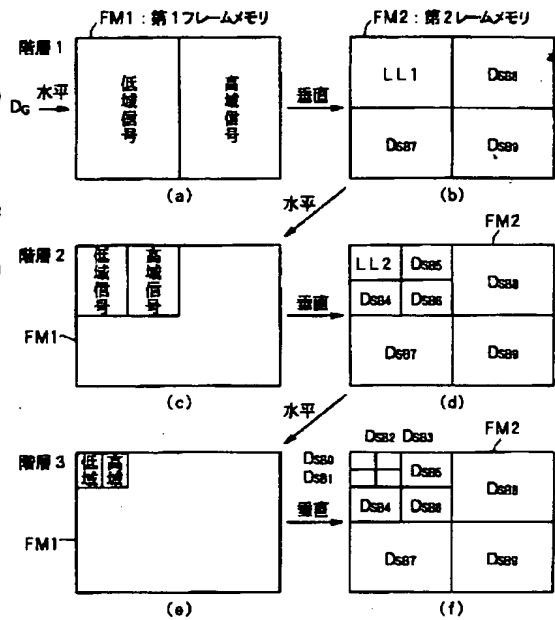
【図8】



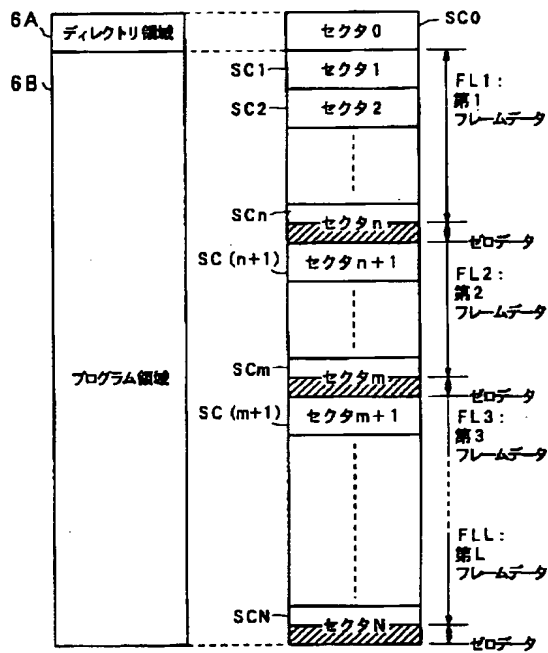
【図2】



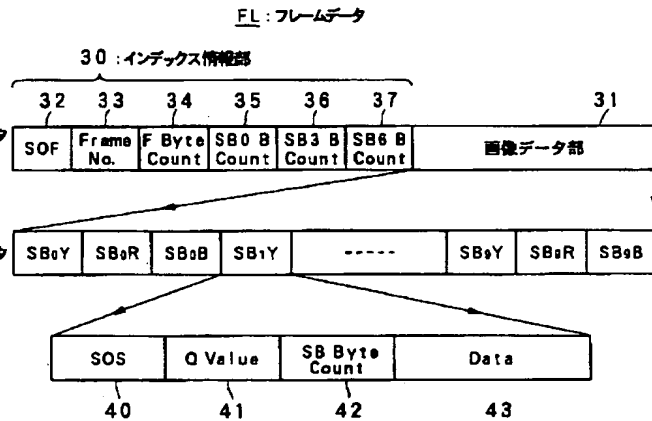
【図3】



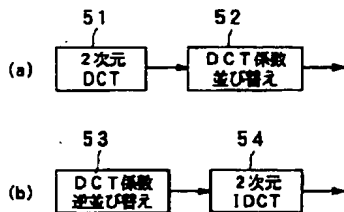
【図4】



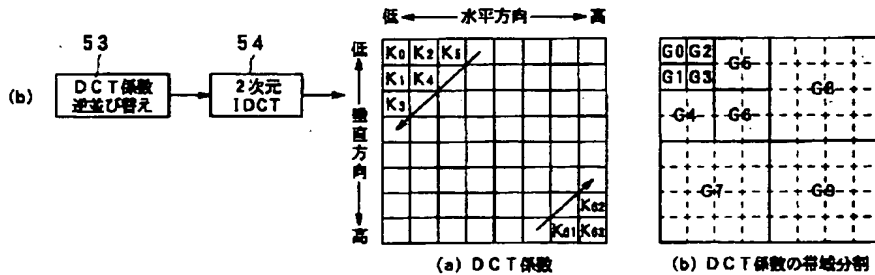
【図5】



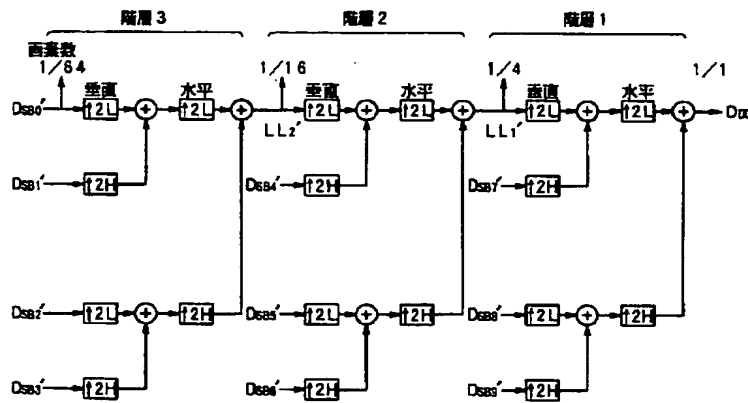
【図15】



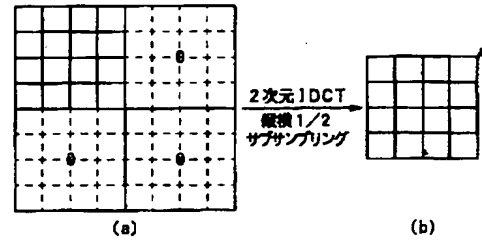
【図16】



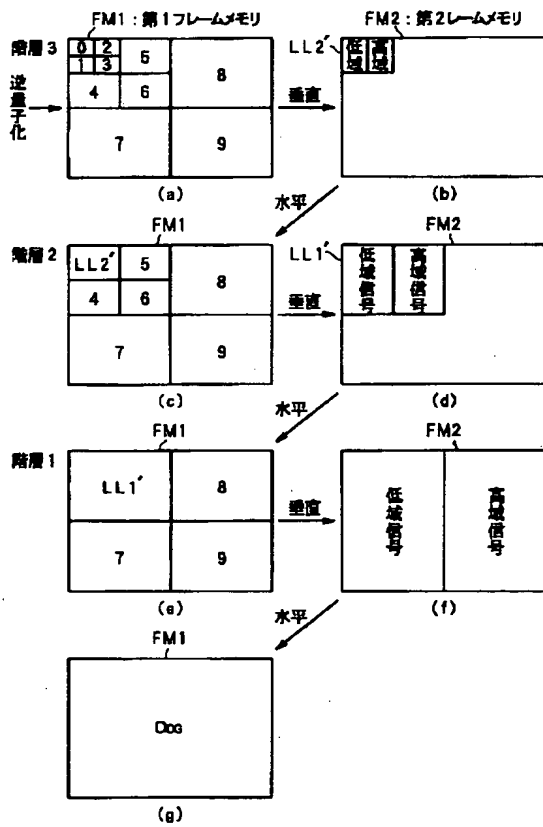
【図6】



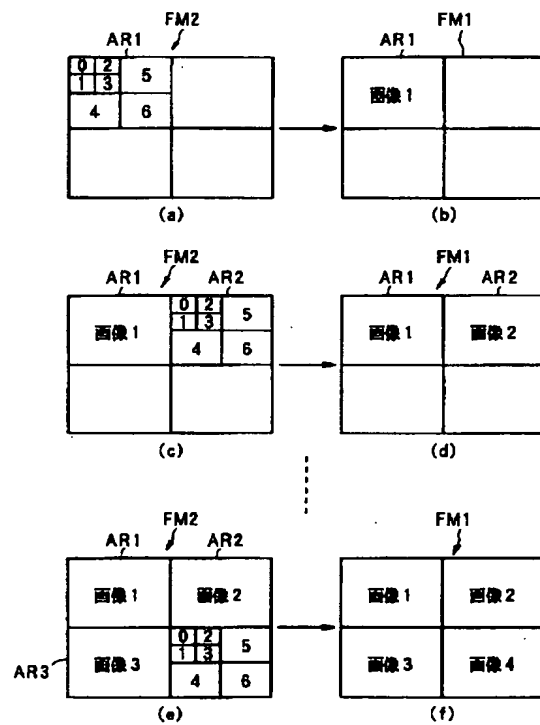
【図18】



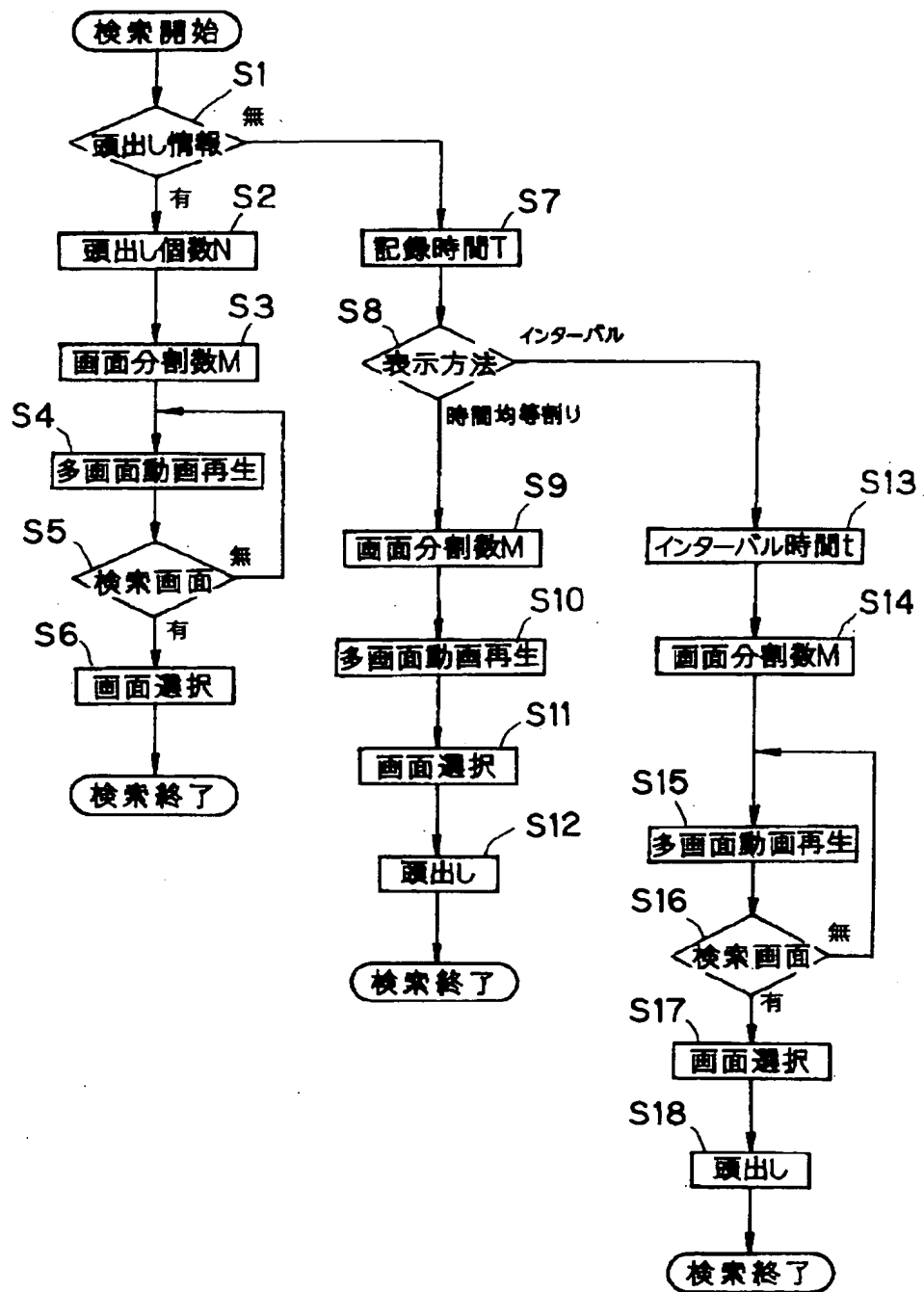
【図7】



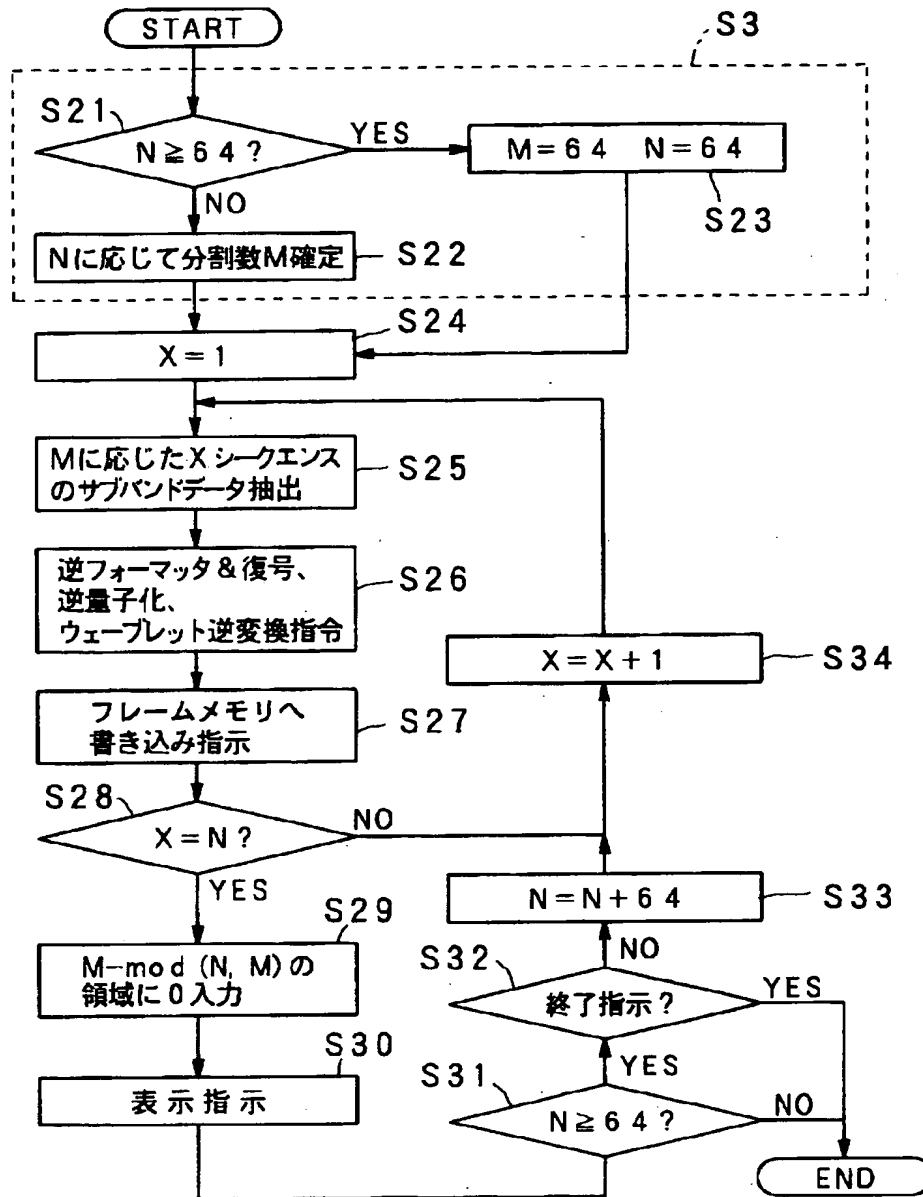
【図12】



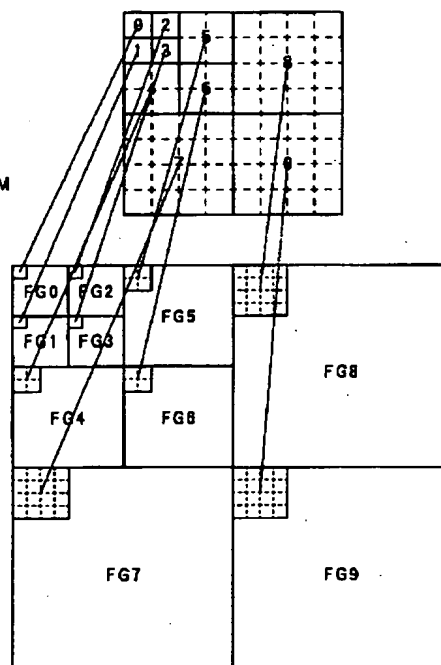
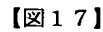
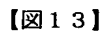
【図9】



【図10】



【图 14】



【図19】

